

# Diseño afectivo en la prostética como un medio hacia una mejor relación usuario-producto

Memoria de Título  
**Nicolás Barqui Pérez**

Memoria de proyecto para optar al Título de Diseñador con  
mención Industrial.

Facultad de Arquitectura y Urbanismo  
de la Universidad de Chile

Diseño afectivo en la prótesis como un medio hacia una  
mejor relación entre usuario-producto.

Profesor Guía  
Pablo Ernesto Domínguez González

Memoria de Título  
Nicolás Barqui Pérez

Santiago de Chile  
2021.

#### Agradecimientos

A mi familia, mis amigos, mis profesores ,al piano, a la vida que me ha dado tanto y a B. donde sea que te encuentres.

# ÍNDICE

|  |    |  |     |                           |     |
|--|----|--|-----|---------------------------|-----|
| <b>Abstract</b>  | 8  | Prótesis de extremidades que abordan la estética, morfología y desarrollo para el bienestar. | 46  | Branding                  | 134 |
| <b>Introducción</b>  | 10 | Protésis de dedo.  | 50  | <b>Marco metodológico</b> | 136 |
| <b>Oportunidad de diseño y pregunta de investigación</b>       | 12 | Implementos de CrossFit  | 56  | <b>Resultados</b>         | 138 |
| <b>Marco teórico</b>   | 14 | <b>Diseño: Ideación y prototipado</b>  | 74  | <b>Discusión</b>          | 144 |
| Discapacidad: Impacto y dimensiones                            | 14 | <b>Proceso de diseño</b>   | 76  | <b>Conclusión</b>         | 148 |
| Mano: composición y función                                    | 18 | Primera iteración de diseño  | 84  | <b>Glosario</b>           | 150 |
| Prótesis: Rol de la emoción                                    | 22 | Segunda iteración de diseño  | 101 | <b>Anexos</b>             | 152 |
| Usuario  | 26 | Tercera iteración de diseño  | 105 | <b>Referencias</b>        | 190 |
| Usuario  | 26 | Cuarta iteración de diseño   | 110 |                           |     |
| CrossFit   | 28 | Accesorio de dibujo  | 118 |                           |     |
| <b>Estado del Arte</b>   | 30 | Accesorio para el recuerdo   | 119 |                           |     |
| Proyectos de diseño para el bienestar                          | 32 | Propuestas coberturas estéticas  | 120 |                           |     |
| Prótesis de extremidades que abordan la estética               | 38 | Desarrollo de propuestas: desde el sketch al render  | 126 |                           |     |
| Prótesis de extremidades que abordan la estética y morfología. | 42 |  |     |                           |     |

## ABSTRACT

En los últimos 5 años, al menos un trabajador sufre amputación cada día hábil del año, lo cual los limita a un nivel físico. La amputación es un proceso con alta carga emocional, esta afecta las áreas funcionales, sociales, psicológica y emocional de la persona que la sufre.

Las prótesis surgen como la solución a las limitaciones post amputación, sin embargo, estas se limitan a una solución funcional y estética. Debido al carácter emocional y psicológico que la acompaña la amputación, esta solución debería ser abordada desde el diseño afectivo.

El diseño afectivo se centra en el usuario, su contexto, sus interés, metas y limitaciones. En base a estos, se define un ámbito de la vida del usuario relevante y se trabaja en base a este, con la finalidad de generar prótesis con las que el usuario genere relaciones significativas.

El objetivo de esta investigación es definir la funcionalidad y contexto para desarrollar una prótesis de dedo que genere lazos emocionales con su usuario, un trabajador que sufrió amputación. Con esta finalidad la pregunta de investigación es ¿Cuáles son las consideraciones desde el diseño afectivo que debería tener una prótesis para un trabajador que sufrió amputación, con la finalidad de generar lazos emocionales con este?

Esta pregunta se responderá mediante revisión bibliográfica, entrevistas, análisis de las actividades que realiza el entrevistado, el contexto en el que se desenvuelven y los individuos involucrados.

Una vez con el contexto definido, este se analizará desde los pilares psicológicos y el diseño que componen al diseño afectivo, se analizaran los factores que

componen esta actividad y los implementos que la acompañan desde un punto de vista estético, morfológico y funcional.

Abordar las prótesis desde el diseño afectivo se presenta como un objetivo plausible debido a que este, posee precedentes positivos en cuanto a la generación de relaciones significativas a distintas escalas tanto en otros contextos como en el área de la prótesis. Además, el caso de estudio posibilita la aplicación de este debido a sus áreas de interés.

### Palabras Clave

Prótesis Diseño Afectivo Relacion Significativa Funcionalidad Estética

## INTRODUCCIÓN

En Chile, al menos un trabajador sufre amputación cada día hábil del año.

En base a archivos de la Asociación Chilena de Seguridad (ACHS), desde el año 2015 en adelante al menos un trabajador sufre amputación por cada día hábil. Estas suelen estar asociadas al uso y mantención de maquinaria industrial.

La amputación es un procedimiento quirúrgico mediante el cual se separa, corta o extirpa un miembro, esta posee un fuerte impacto a nivel físico, psicológico y emocional. A un nivel físico debido a la pérdida de independencia funcional, y en los niveles tanto psicológico como emocional debido a lo que significa el trauma de perder un miembro y el proceso emocional que lo acompaña.

Como solución a esta problemática nacen las prótesis. Desde el diseño estas solucionan la problemática funcional, pero no así la psicológica y emocional por lo que es necesario abordar las prótesis desde un área del diseño más especializada en la psicología y emocionalidad, el diseño afectivo.

El diseño afectivo ha demostrado ser el indicado al momento de generar relaciones significativas entre usuario y producto, esto debido a que se centra en el usuario y su contexto. Sus aspiraciones y metas se transforman en el centro del diseño. Este ha demostrado efectividad en diferentes escalas y en contextos distintos y a mayor escala en el contexto de las prótesis.

Al nivel de Brazo, antebrazo y mano ya se han desarrollado prótesis con un enfoque desde el diseño afectivo, pero a la escala de dedos aún no han sido abordadas y dicho enfoque y psicológico solo ha sido abordado de manera accidental desde la necesidad y la falta de recursos. Aquí, es donde recae la oportunidad de diseño.

## OPORTUNIDAD DE DISEÑO Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

### Oportunidad de Diseño

La oportunidad que se presenta es el desarrollo de prótesis desde el diseño afectivo, pensadas como herramientas para facilitar la vida de los usuarios, además, para formar lazos significativos con estos ayudándoles a desarrollar los aspectos de vida que determinen significantes y permitiéndoles identificarse con su prótesis.

### Pregunta de Investigación

¿Cuáles son las consideraciones desde el diseño emocional que debería tener una prótesis para un trabajador que sufrió amputación, con la finalidad de generar lazos emocionales con este?

### Objetivos del Proyecto

#### Objetivo general

Definir la funcionalidad y contexto para desarrollar una prótesis de dedo que genere lazos emocionales con su usuario, trabajador que sufrió amputación.

#### Objetivos específicos

Especificar movimientos para la funcionalidad de la prótesis que permitan al usuario desarrollar acciones cotidianas.

Definir un ámbito en la vida del usuario que sea relevante para el a través del cual se puedan rescatar elementos para generar un lazo emocional entre usuario y producto.

Analizar el ámbito identificado y su contexto para extraer una línea estética con la que el usuario se sienta identificado

Especificar la funcionalidad para el bienestar que dé la oportunidad al usuario de desarrollar sus intereses.

### Objetivos del Producto

Permitir al usuario realizar acciones con mayor facilidad a través de la prótesis propuesta.

Permitir al usuario realizar CrossFit con mayor facilidad a través de la prótesis propuesta.

Suplir la amputación de la falange distal del usuario de manera con una prótesis que le permita dibujar, mediante la opción de fijación de lapices.

Apoyar al usuario en su problemática de recordar mediante un accesorio para la falange distal.

## MARCO TEÓRICO

### 1. DISCAPACIDAD: IMPACTO Y DIMENSIONES

#### Definición de discapacidad según diferentes instituciones.

La discapacidad son las limitaciones que puede encontrar una persona con algún grado de deficiencia al interactuar con su entorno.

La ONU lo define como la interacción entre las personas con deficiencias y las barreras debido a que limitan su participación en la sociedad, en un contexto de igualdad de condiciones (ONU, 2006).

La OMS lo define como las deficiencias, limitaciones de la actividad y restricciones de la participación. Definiendo deficiencias como los problemas que afectan a una estructura o función corporal; la limitación de la actividad como las dificultades al momento de realizar acciones o tareas y las restricciones de la participación como problemas para participar en situaciones vitales (OMS, 2018).

Bajo estas definiciones la amputación clasifica como una discapacidad y las personas que sufren amputación clasifican como personas en situación de discapacidad.

#### Registros de amputación en Chile

Según registros de La Asociación Chilena de Seguridad (ACHS) en 2015, 291 trabajadores sufrieron amputaciones traumáticas en el trabajo durante dicho año, el año 2016 registró 281 casos de trabajadores que sufrieron algún grado de amputación producto de un accidente laboral, el año 2017 registró 272 amputaciones traumáticas. Finalmente, en el año 2018 se registraron 321 amputaciones traumáticas. El año 2017 corresponde al año con la menor cantidad de amputaciones registradas, en comparación a la cantidad de días hábiles de este, estas equivalen a 1.09 amputaciones por cada día laboral o cada día de trabajo al menos un trabajador sufrió amputación. El año 2018 tuvo 1.29 amputaciones por cada día laboral. Pese a que el número de amputaciones en el periodo 2015-2017 se redujo, en el año 2018 tuvo un aumento preocupante del 18%. Frente a este aumento la ACHS y otras instituciones preocupadas por la seguridad del trabajador iniciaron una campaña con la finalidad de reducir el número de amputaciones.

Estas amputaciones en su mayoría están relacionadas a la operación, limpieza, atascos o fallas y mantención de máquinas, equipos y herramientas motrices.

El material sobre prevención producido por la ACHS está en su mayoría, dirigido a los accidentes relacionados con los dedos.

Según el análisis de información disponible en el sitio web de ACHS, de un total de 26 accidentes registrados para revisión pública, que terminaron en amputación, el 76% de estos son amputación de uno o más dedos, el 4%

amputación de mano y el resto otro tipo de accidentes o medios de prevención.

## Dimensiones de la amputación.

La amputación tiene un carácter físico, psicológico, emocional y social asociado. A un nivel físico la amputación implica la deficiencia, a un nivel psicológico y emocional se le asocia el término “duelo” y a un nivel social se refiere a la reacción de la sociedad frente a alguien en situación de discapacidad.

El término duelo fue acuñado por Kübler-Ross (1969) el cual se define como un proceso de cinco etapas. La primera etapa del duelo es la negación está relacionada con el miedo a seguir adelante; la segunda etapa es la ira, en esta etapa se busca a un culpable; la tercera etapa es la depresión, esta se asocia a pensamientos de cómo superar esta adversidad y el cambio permanente producto de esta, es una mezcla entre la pérdida y la proyección a futuro; la cuarta etapa es la negociación, esta surge como forma de intentar controlar el futuro y asegurarse que no serán víctimas de una adversidad de este tipo de nuevo; la quinta es la aceptación, en esta etapa se acepta la nueva realidad y sus consecuencias, donde incluso con una nueva realidad, tienen que aprender a caminar de todas formas. (CS Lewis, s.f.)

En cuanto a la reacción de la sociedad frente a la discapacidad, S. Fishman (1962), menciona que la sociedad reacciona de forma negativa frente a quienes no son capaces de realizar diversas actividades de manera correcta, en otras palabras, frente a quienes tienen algún grado de deficiencia o limitación.

Con estos conceptos definidos se entiende de mejor manera como estos se asocian a la emocionalidad y a sus respectivos elementos de la amputación,

es relevante destacar que ningún elemento se limita a una sola área de la amputación, como en el caso de Fishman en el que la funcionalidad está asociada a la percepción social y finalmente a la dimensión psicológica y emocional.

La amputación encapsula estos cuatro elementos, los cuales están directamente relacionados entre sí, alguien que es percibido de manera negativa en alguno de estos elementos también se verá afectado en mayor o menor escala en los tres elementos restantes.

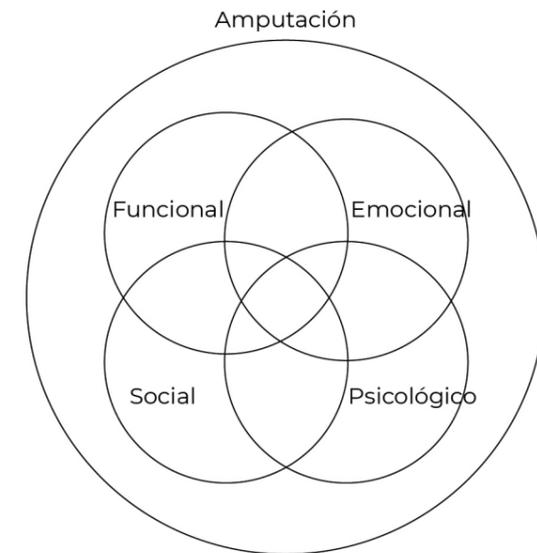


Diagrama Número 1. Áreas de la amputación  
Fuente: Elaboración Propia

## 2. MANO: COMPOSICIÓN Y FUNCIÓN

La mano está compuesta por la palma, el dorso y cinco dedos: pulgar, índice, mediano, anular y pequeño. El pulgar está formado por dos falanges: proximal y distal, y el resto de los dedos está formado por tres falanges: proximal(FP), media(FM) y distal(FD). Los dedos no tienen músculos y sus movimientos provienen de los tendones unidos a los músculos de la palma de la mano o antebrazo.

Según Kapandji, A.I. (2007). Los movimientos de la mano se pueden dividir en dos, prensión de fuerza y prensión de precisión.

La prensión de fuerza se utiliza para cargar pesos (ej: bolsas, maletas, mochilas), este tipo de prensión se realiza con la palma y la fuerza proviene del antebrazo, a nivel tendón en este movimiento participan los tendones flexores largos para que así los dedos puedan rodear el objeto y agarrarlo. Los músculos de la mano pueden o no participar en este movimiento, pero el rol principal lo cumplen los tendones flexores largos.

La prensión de precisión es la responsable cuando se manipula objetos con delicadeza (ej: un lápiz, una aguja); este movimiento se puede subdividir en cantidad de dedos utilizados (bi, tri, tetra y pentadigitales), si hay o no esfuerzo por parte de la palma (palmar), presa centrada, contra gravedad, presa de

acción. Esto se explica de mejor manera en la sección del anexo 1 al anexo 12.

En base la tabla 1, se pueden diferenciar movimientos que se repiten entre acciones y se asocian a ciertos dedos, el dedo pulgar debe poder ser capaz de realizar los movimientos de aducción y rotación, mientras los demás dedos deben ser capaces de realizar los movimientos de abducción, abducción media y abducción lateral.

Tabla 1. Movimientos de los dedos

|                                       | Pulgar              | Índice  | Medio   | Anular  | Meñique   |
|---------------------------------------|---------------------|---|---|---|---|
| Pinza por oposición terminal          | Aducción y rotación | Abducción                                       | Abducción                                       | Abducción                                       | Abducción                                       |
| Pinza por oposición subterminal       | Aducción y rotación | Abducción                                       | Abducción                                       | Abducción                                       | Abducción                                       |
| Pinza por oposición subterminolateral | Aducción y rotación | Abducción                                       | Abducción                                       | Abducción                                       | Abducción                                       |
| Pinza interdigital laterolateral      | No participa        | Abducción media                                 | Abducción lateral y abducción medial            | Abducción lateral y abducción medial            | Abducción lateral y abducción medial            |
| Presas pluridigitales                 | Aducción y rotación | Abducción, abducción lateral y abducción medial |
| Presas palmares                       | Aducción y rotación | Abducción                                       | Abducción                                       | Abducción                                       | Abducción                                       |
| Presa centrada                        | Aducción y rotación | Abducción                                       | No participa                                    | No participa                                    | No participa                                    |
| Presa contra gravedad                 | Aducción            | Abducción                                       | Abducción                                       | Abducción                                       | Abducción                                       |
| Presa de acción                       | Aducción            | Abducción                                       | Abducción                                       | Abducción                                       | Abducción                                       |

Fuente: Kapandji, A.I. (2007).  
Elaboración propia.

Por otro lado, Jones L. y Lederman S. (2006) dividen el funcionamiento de la mano en dos, Sensorial y Motor (Diagrama 2.)

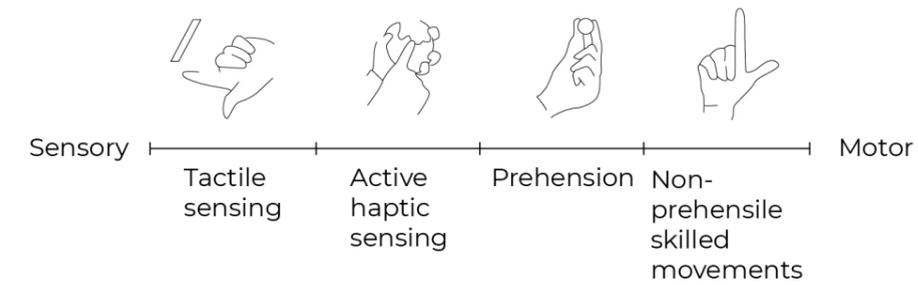


Diagrama 2. Diagrama sensorial motor.

Fuente: Jones L y Lederman S. (2006). Elaboración propia.

Prensión: este movimiento está relacionado con el agarre de un objeto.

Sentimiento Táctil: en este movimiento la mano pasa por sobre superficies sin aplicar ningún tipo de esfuerzo, da una idea de cómo es la textura de las superficies.

Sensación háptica activa: consiste en el movimiento de la mano de manera activa sobre una superficie, este movimiento se utiliza para obtener información más precisa sobre las propiedades de la superficie en contacto.

Movimientos sin habilidad de prensión: estos movimientos incluyen gestos manuales, presionar teclas. Estos movimientos por lo general incluyen todos los dedos y ambas manos a excepción de los movimientos de apuntar.

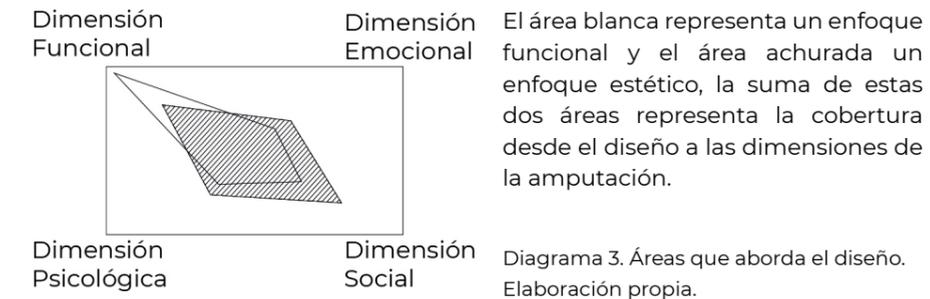
Ambos autores concuerdan en las funciones motores de la mano, pero Jones L. y Lederman S. propone una vista con un espectro más amplio, incluyendo la función sensorial y los movimientos sin habilidadde prensión. Un ejemplo de la sensación háptica activa es utilizar la mano para sentir si una superficie es áspera. Si bien esto se puede confirmar mediante el tacto, la sensación es también complementada por la vista, por ello, al perder la yema de un dedo, aún una persona puede "sentir" y/o dar fe de que una superficie es áspera.

### 3. PRÓTESIS: ROL DE LA EMOCIÓN

Hasta ahora hay cuatro dimensiones definidas correspondientes a la amputación: emocional; psicológica; física y social. El diseño aborda estas cuatro dimensiones desde dos aspectos, la funcionalidad y la estética.

La funcionalidad como tal afecta directamente la dimensión física y social de la amputación y en menor grado la emocional y psicológica. La dimensión física directamente permitiéndonos realizar acciones y la dimensión social en base a S. Fishman (1962) quien asocia la capacidad de realizar acciones de manera correcta a ser percibido socialmente de manera positiva y a su vez esta percepción nuestra dimensión emocional y psicológica.

La estética está presente en la dimensión emocional, social, psicológica y física. En el ámbito emocional, los productos que nos parecen atractivos generan emociones positivas inmediatas, pero no duraderas; a un nivel social, la estética abre espacio a la expresión propia mediante materialidad, colores, texturas, lo cual a su vez puede afectar la dimensión psicológica y a un nivel funcional los objetos que nos parecen atractivos funcionan de mejor manera. (Norman, 2004)



Para un proceso como la amputación las dimensiones de carácter emocional y psicológico desde el diseño no son abordadas con la profundidad necesaria. Habiendo ya explicado el proceso y la complejidad emocional que este incluye, este proceso debería ser abordado desde una arista del diseño donde la emocionalidad fuera parte del núcleo de esta, el diseño afectivo.

El diseño afectivo se centra en las emociones con el fin de generar una experiencia positiva para el usuario. Pieter Desmet profundiza este concepto como el diseño que crea significados para aumentar la felicidad de las personas.

Para entender cómo el diseño afectivo genera experiencias positivas se va a abordar el trasfondo desde dos aristas, primero desde la psicología y segundo desde el mismo diseño.

La teoría del bienestar psicológico (Ryff, 1989) propone seis aristas que componen el bienestar psicológico:

Autoaceptación: La autoaceptación implica una autoevaluación positiva

presente y pasada, incluida la aceptación de las cualidades buenas y malas. Es, en suma, la actitud positiva que se tiene hacia uno mismo.

Autonomía: Es la sensación de autodeterminación; es decir, ser independiente y mostrar un comportamiento fuertemente autorregulador en general. aspectos de la vida. Una persona que muestra autonomía se evalúa a sí misma según los estándares personales y no con la aprobación de otros.

Propósito en la vida: El propósito en la vida implica creer que la vida es significativa y valiosa, así como tener objetivos que brinden estructura y dirección, y poder desempeñarse de acuerdo con estos. Confiere un sentido de dirección e intencionalidad.

Crecimiento personal: Esta dimensión conduce a la autorrealización y al cumplimiento de nuestro potencial. Implica una sensación de desarrollo y crecimiento continuo.

Relaciones positivas con otros: esta dimensión tiene que ver con la cantidad y calidad de las relaciones que uno tiene con los demás. Está relacionado con cuánto le importa el bienestar de otras personas y la cantidad de empatía que siente por ellos.

Dominio ambiental: hace referencia a la capacidad de administrar la propia vida, hacer un buen uso de las oportunidades, y buscar contextos que vayan de acuerdo con los propios valores y necesidades.

Ya que el diseño positivo busca aumentar la felicidad de las personas creando significado, la teoría de Ryff (1989) define seis pilares desde los cuales el diseño

puede apoyarse para lograr una felicidad con un trasfondo y significado mayor, al momento de diseñar se define un usuario o arquetipo, al momento de cruzar la información del usuario con estos pilares se le puede asignar diferentes grados de importancia a las actividades en las que este se ve involucrado.

Desde el diseño hay dos aspectos que considerar, la reacción de las personas frente al diseño y las consideraciones al momento de diseñar para el bienestar.

En cuanto a las reacciones de las personas frente al diseño Donald Norman (2004) plantea tres áreas que componen la reacción:

**Diseño Visceral:** hace referencia a las decisiones que tomamos en base a respuestas biológicas como, por ejemplo: que encontramos peligroso, bueno o malo.

**Diseño de Comportamiento:** se refiere a las emociones que provienen de la rutina y la habilidad, en este tipo de diseño nuestras expectativas juegan un rol principal ya que los productos que funcionan de la manera en que lo esperamos generan emociones positivas y los que no, generan emociones negativas.

**Diseño Reflectivo:** El diseño a nivel reflexivo se preocupa por la autoimagen, la satisfacción personal y los recuerdos. Las emociones a menudo son evocadas por el significado simbólico de un diseño.

Norman propone conceptos asociados a las primeras impresiones de las personas frente a los productos y su funcionamiento, si bien estos conceptos no son demasiado profundos, estos definen bases de cómo interactúan las personas a un nivel visceral, funcional y en menor grado, reflexivo. Esto da una

guía sobre cómo abordar el diseño de productos con la finalidad de generar una buena y duradera relación con el usuario.

Al momento de diseñar para el bienestar Desmet y Pohlmeier (2012) identifican los factores principales para el diseño para el florecimiento humano, y proponen que, al diseñar para este, debe estar incluido:

**Diseño para el placer:** el bienestar que experimentan las personas como la unión de los placeres momentáneos.

**Diseño para la significancia personal:** bienestar que proviene de tener metas y conseguir logros.

**Diseño para la virtud:** hace referencia al bienestar como resultado de vivir una vida virtuosa. Hace referencia a la moralidad.

Estos conceptos hacen referencia a permitir/ayudar al usuario a lograr una vida balanceada mediante las posibilidades que estos proveen.

Desmet y Pohlmeier proponen conceptos para el diseño positivo como lo son el placer instantáneo, la significancia personal y la virtud, todos estos aspectos relevantes al momento de diseñar productos que influyan de manera positiva en la vida de las personas.

La aplicación de estos autores al diseño define guías sobre cómo abordar las aristas del diseño de productos con un enfoque más emocional y centrado en el usuario. Ryff lo abarca a un nivel de trasfondo psicólogo sentando bases para la felicidad, Norman aborda el diseño desde una arista asociada a las primeras

impresiones y lo que se espera de un producto, y Pieter y Pohlmeier abordan el diseño de productos desde la significancia, bienestar y mejora en la vida del usuario.

Los autores antes mencionados abordan la emocionalidad y relación con el usuario desde un ámbito conceptual que se materializa en el producto final, sin embargo, estos solo lo abordan desde esta perspectiva, de diseño y producto final sin considerar el proceso de armado y entrega del producto al usuario.

Respecto al armado de los productos, Ruth Mugge , Jan P.L. Schoormans & Hendrik N.J. Schifferstein (2009) propone que esta puede ser una de las procesos que inciden en la formación y el fortalecimiento de la relación usuario-producto. Los usuarios al invertir energía, tiempo y atención en la personalización de un producto evalúan estos productos como más importantes. Además, la cantidad de esfuerzo invertido se relaciona positivamente con el vínculo emocional que se genera.

Pese a que este vínculo se refuerza en su mayoría por el esfuerzo invertido en la personalización por parte del usuario ya que este genera valor autoexpresivo, el armado también forma parte de este proceso.

## Herramientas para evaluar la emoción.

El diseño afectivo consta con sus propias herramientas en pos de mejorar o perfeccionar los productos en base a la identificación de las emociones e intensidad frente a estos, estas herramientas son el Diferencial semántico y PrEmo.

**Diferencial Semántico.**

El Diferencial Semántico (DS) es un instrumento de medida para obtener el valor connotativo de un objeto o una imagen. Fue creado por el investigador social Osgood (1957) en conjunto con un grupo de colaboradores, cuyo objetivo es proveer un sustento cuantitativo que permita obtener una medida objetiva del significado psicológico. Para ello, la operación esencial de medida consiste en la localización sucesiva de un concepto en una serie de escalas descriptivas definidas por adjetivos bipolares, en base a los cuales se establece el grado de semejanza o disparidad entre diferentes conceptos

**PrEmo.**

PrEmo es una herramienta desarrollada con el fin de poder identificar las emociones que se sienten frente a estímulos, aunque no se puedan nombrar ni expresar de manera adecuada, para esto la herramienta se basa en una caricatura que utiliza su rostro, cuerpo y voz para expresar diferentes emociones. La mitad de estas emociones son positivas, como el orgullo y la alegría. Y la otra mitad son negativas, como el miedo y la tristeza. Juntas, estas emociones representan una sección transversal del repertorio humano.

## 4. USUARIO

Leonel, Leo. 28.

Creció en una familia cristiana en la comuna del Bosque, fue a un colegio como cualquier otro y al terminar la educación básica tuvo que decidir a qué colegio asistir, su familia siempre ha estado relacionada con la mecánica, por recomendación de un familiar asistió a un colegio técnico donde se fortaleció su relación con la mecánica.

En el trabajo sufrió un accidente a los 23 años en la capacitación de un practicante, se dio cuenta que el practicante había puesto mal una pieza, al intentar corregirlo su dedo índice quedó atrapado y lo perdió. Post accidente Leo tuvo múltiples cambios.

Encontró una nueva profesión como publicista de la mano de alguien muy significativo para él, cambio de creencia del cristianismo al budismo. Sin embargo, no todos fueron cambios positivos, también hubo desafíos y cambios negativos. No sabía cuál sería su rendimiento al practicar crossfit lo cual resultó en nuevos desafíos que superar, ya no podía jugar en su ps4 o en su computador de la misma manera que antes, y el trato de sus amigos y familia se tornó más delicado.

Después de 5 años de su accidente Leo lo lleva con humor y se siente desafiado más que asustado por las nuevas tareas que le son más difíciles. Actualmente se enfoca en su familia, una parte muy importante de su vida; en el CrossFit, un deporte donde encontró apoyo para sus nuevos desafíos de mano de su coach y sus amigos con los que realiza este deporte, además, se mantiene en buen estado, un aspecto que considera importante en la vida. Este deporte además le ha proporcionado un grado de competitividad a su vida lo cual lo motiva a seguir practicando.

Su trabajo como publicista es algo que actualmente lo apasiona y motiva a seguir desarrollándose en el área, en busca de nuevas posibilidades y desafíos como profesional. Leo también tiene interés en el tatuaje, hasta ahora lleva 14 tatuajes en su cuerpo, todos diseñados por él con un carácter minimalista en base a experiencias que le parecen significativas o intereses de su gusto como los videojuegos, la música y el anime.

En base a la información rescatada desde las entrevistas, se definió el crossfit como el aspecto con mayor relevancia en la vida del entrevistado, este no solo lo ayuda a mantenerse en forma si no que en el box ha encontrado un nuevo hogar junto a sus amigos con los que realiza este deporte y su coach. Previo a la pandemia el entrevistado se estaba preparando para una competencia de crossfit, lo cual es uno de los motivos que lo llevan a exigirse de mayor manera al realizar este deporte, transformándolo en un estilo de vida, preocupándose de su nutrición y ejercitación fuera del box.

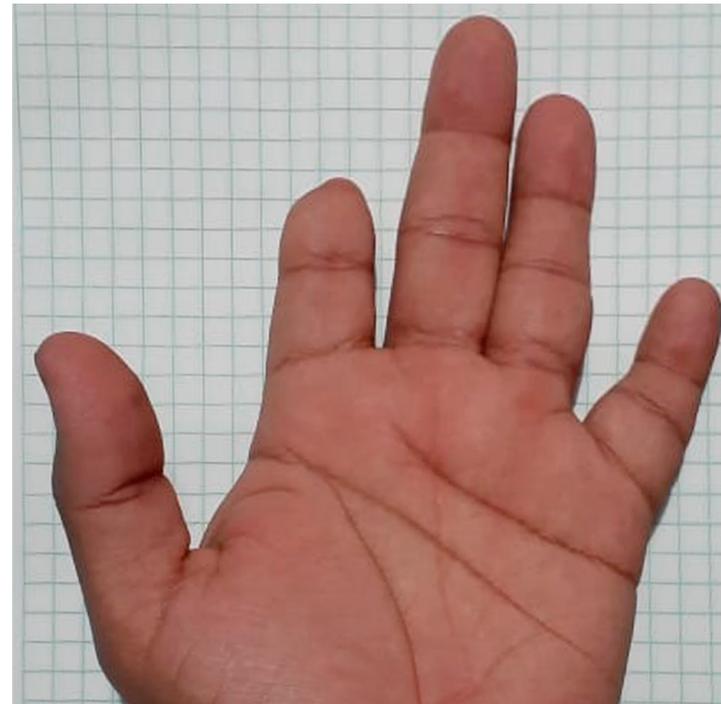


Imagen 1. Cara palmar de la mano de Leo.  
Fuente: Leo.

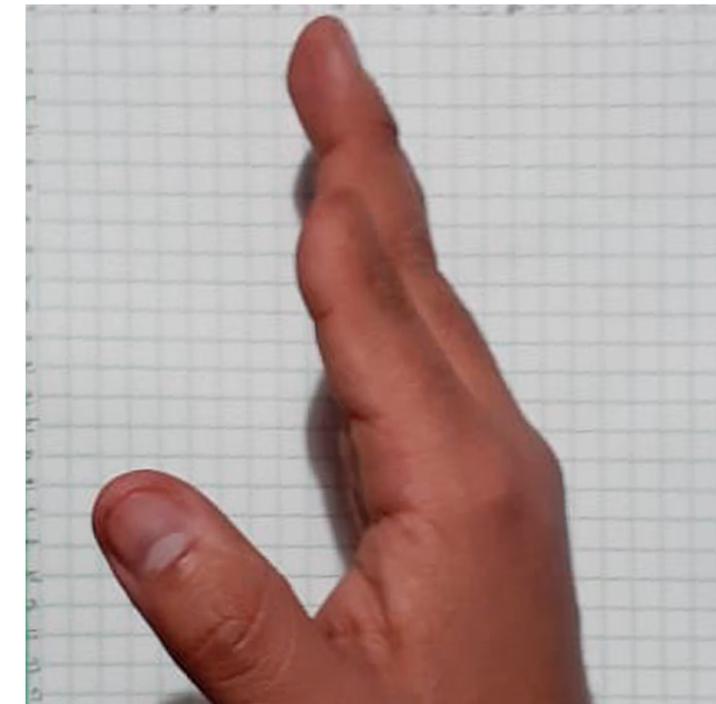


Imagen 2. Cara medial de la mano de Leo.  
Fuente: Leo.

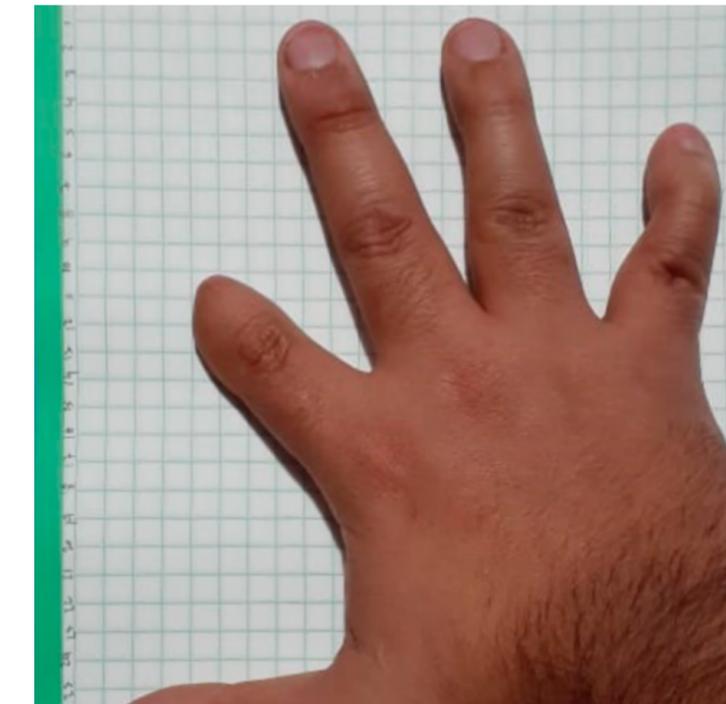


Imagen 3. Cara dorsal de la mano de Leo.  
Fuente: Leo.

Las imágenes número 1, número 2 y número 3 corresponden a la mano del caso de estudio, que sufrió amputación.

Mediante programas de edición de fotografías se ajustó el tamaño de los cuadros, cada cuadro equivale a 7 milímetros.

## 5. CROSSFIT:

Como se destacó anteriormente, el CrossFit es una disciplina que Leo ha practicado de manera regular previo y después de su accidente, en este encontró nuevos desafíos y apoyo por parte de sus compañeros y coach. Actualmente es uno de los ámbitos con mayor relevancia en su vida, en este se desarrolla e intenta superarse constantemente, además este lo mantiene en buen estado físico. Leo también mencionó ser altamente competitivo y participar en competencias de CrossFit como motivación y forma de satisfacer su competitividad .

El CrossFit es una disciplina que fue desarrollada por Greg Glassman, se enfoca en el entrenamiento en base a sets de ejercicios determinados una cantidad de veces determinada en un tiempo determinado. CrossFit utiliza distintos ejercicios provenientes de la gimnasia, halterofilia con un enfoque a la vida diaria, los cuales se combinan en entrenamientos intensos con la finalidad de desarrollar resistencia, fuerza, flexibilidad, velocidad, coordinación y agilidad. CrossFit lo define como un estilo de vida caracterizado por el ejercicio efectivo y seguro, y una buena nutrición.

El entrenamiento consiste en una lista de ejercicios diarios que se deben realizar los cuales pueden incluir instrumentaria como cuerdas, cajas de pliometría, balón medicinal, pesas rusas, anillos, remo en máquina y bicicletas con la

finalidad de mejorar la capacidad al realizar cualquier actividad física. Esto va de la mano con estar preparado para realizar cualquier actividad física, para esto CrossFit recomienda cambiar de rutina constantemente. Para mayor detalle sobre los ejercicios, revisar anexo 13. al anexo 114.

## 6. ESTADO DEL ARTE

Al diseñar para evocar emociones positivas en el receptor se deben considerar los aspectos antes mencionados por Ryff (autoaceptación, autonomía, propósito en la vida, crecimiento personal, relaciones positivas y dominio ambiental), Norman (diseño visceral, diseño de comportamiento, diseño reflectivo), Desmet y Pohlmeier (diseño para el placer, diseño para la significancia y diseño para la virtud).

A continuación, se analizarán distintos proyectos y productos que buscan evocar emociones con la finalidad de rescatar recursos y soluciones aplicables al diseño de una prótesis. Un pequeño porcentaje de estos proyectos fueron diseñados en base a la emocionalidad pero, en su mayoría estos productos no están diseñados emocionalmente. Sin embargo esto no significa que no hayan aspectos rescatables de estos.

Al momento de analizar, se utilizó como base la Estética, Funcionalidad, Funcionalidad+, Personalización y Emocionalidad.

Estética hace referencia al motivo y la consistencia de esta a lo largo del producto, en este caso también se incluye la morfología; la Funcionalidad hace referencia a la función básica que debe cumplir el producto, en el caso de una pesa, funcionar como pesa con la cantidad de kilos

especificados; Funcionalidad+, hace referencia a una funcionalidad que permite al usuario desarrollarse en un sentido externo a la funcionalidad básica, como el diseño para el placer, la significancia o la virtud; la Personalización hace referencia a cuantos grados de libertad ofrece el producto al usuario para modificar; y la Emocionalidad hace referencia a la posibilidad de crear lazos emocionales usuario-producto.

Cada uno de estos aspectos está evaluado por separado, sin embargo, estos están relacionados entre sí, por ejemplo: la funcionalidad puede crear lazos emocionales o la personalización puede desarrollar emocionalidad. Al momento de evaluar estas características, se consideró la relación entre ellas y el potencial de estas.

### Estado del arte indirecto: Proyectos de diseño para el bienestar.

Esta sección corresponde a proyectos de diseño no relacionados directamente a las prótesis pero estos tomaron en consideración las emociones de sus futuros usuarios desde su concepción, siendo estas parte importante del resultado de estos. En su mayoría se basaron en el diseño para el bienestar propuesto por Desmet y Pohlmeier.

Estos proyectos toman en consideración las experiencias previas de los usuarios respecto a los materiales envueltos en estos proyectos, proponen metas, nuevas perspectivas y entregan a los usuarios formas de expresar sus emociones.

Estos proyectos tienen en común la finalidad de lograr una mejora en mayor o menor medida en distintos ámbitos dentro de la vida del usuario proporcionándole herramientas para desarrollar un mayor grado de bienestar.

#### Pequeña tarea: tu dosis diaria de felicidad

“Una colección de monedas de colores, cada moneda representa un desafío. No se puede conseguir que el usuario haga cambios en su cuerpo o darle felicidad instantánea (ideas del proyecto) pero puede realizar pequeñas tareas que contribuyen cuando al ver las acciones en retrospectiva. Este concepto logros va acompañado de monedas como medallas para conmemorar logros.”



Imagen 4. Moneda parte de TINYtask: Your daily dose of happiness.  
Fuente: Hans Ruitenber. (2018)

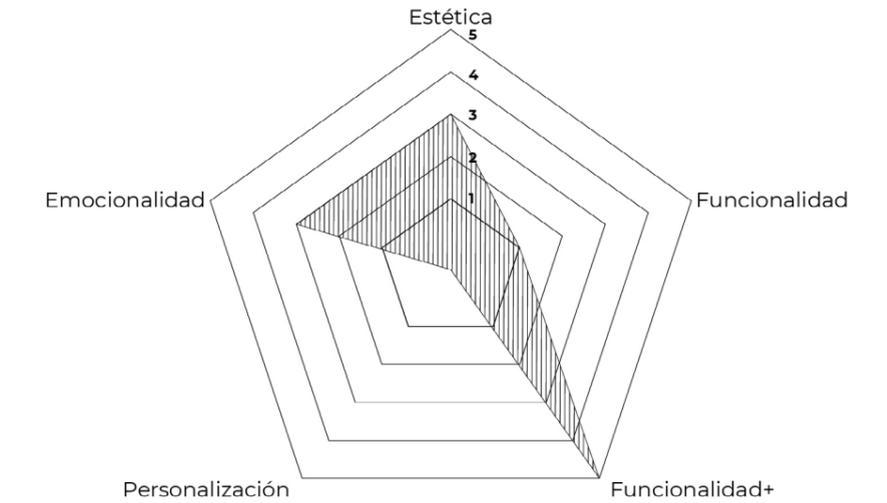


Diagrama 4. Análisis componentes de diseño de TinyTask.  
Fuente: Elaboración propia.

A un nivel estético, estas monedas son de diversos colores brillantes con una forma simplificada de moneda; a un nivel funcional, estas no tienen una función real fuera de ser una “medalla”; a un nivel de funcionalidad +, estas destacan con un trasfondo basado en la búsqueda de una vida más saludable y feliz; estas no son personalizables ya que el color y las tareas vienen predefinidas y aleatorizadas en cada pack; y a un nivel emocional, estas se basan en el acto de proponer metas y la satisfacción proveniente de cumplirlas.

Recuerdos Preservados

“Un collage de objetos que ayuda a recordar buenos momentos e importantes momentos de nuestra infancia una vez que ya crecimos. La resina transparente funciona como una cápsula del tiempo, preservando los objetos preciosos en los años venideros.”



Imagen 5. Objetos para enmarcar en Preserved Memories.

Fuente: Simon Örnberg. (2015)

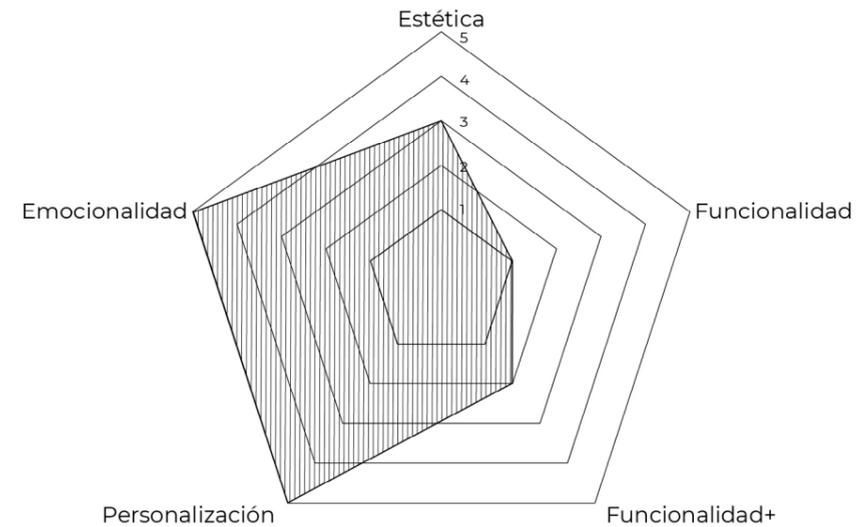


Diagrama 5. Análisis componentes de diseño de Preserved Memories.

Fuente: Elaboración propia.

A un nivel estético, este proyecto es un collage de otros productos en un marco neutro, este proyecto se basa en la estética de los productos que contiene; a un nivel funcional, este funciona como un cuadro o mostrador de objetos preciados; a un nivel de funcionalidad +, este funciona como una cámara del tiempo, un recuerdo constante de otros tiempos; a un nivel de personalización, este proyecto es completamente personalizable ya que, los productos dentro de este, son propiedad del usuario y son elegidos por este; y a un nivel de emocionalidad, este proyecto se apega fuertemente a la nostalgia y experiencia proveniente de los objetos seleccionados.

Boleto de transferencia

“Un problema importante en la salud mental es la falta de conocimiento y sentido de continuación en el tratamiento. Los pacientes a menudo ven el futuro de su tratamiento como incierto. La solución a este problema es el boleto de transferencia, que utiliza un boleto de tren y la idea de un viaje como metáfora positiva y práctica. Este detalla la próxima cita, incluyendo información como la fecha y la hora, el médico e incluso instrucciones sobre cómo llegar a la clínica.”



Imagen 6. Ticket de Transfer Ticket

Tamara Amalia, Sanna Tuononen, Otto Schultz, Mike Walker. (2015)

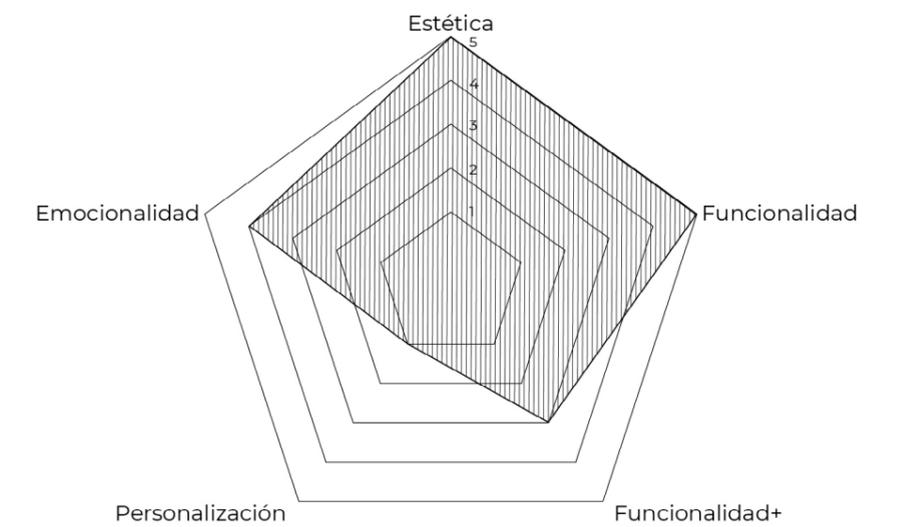


Diagrama 6. Análisis componentes de diseño de Transfer Ticket.

Fuente: Elaboración propia.

A un nivel estético, este proyecto cumple con su concepto de un boleto de viaje; a un nivel funcional, este incluye toda la información necesaria para asistir a la cita; a un nivel funcional +, este no entrega herramientas para cambiar la vida del usuario, pero entrega un cambio de percepción en cuanto al tratamiento de salud mental; en cuanto a personalización, fuera de contener la información del paciente y su próxima cita, este no ofrece personalización; a un nivel emocional, este intenta cambiar la percepción del tratamiento psicológico y ofrecer un mayor grado de seguridad al paciente.

Nuestro paso

“Es un servicio de apoyo a la rehabilitación mental. Promueve el concepto de que un cuerpo sano conduce a una mente sana. Promueve el bienestar mental con productos que motivan a las personas a mantenerse activas. Los productos se entregan en kits para respaldar el proceso de rehabilitación. Los kits se eligen según las necesidades individuales y el progreso de rehabilitación. Ejemplos de los implementos son un kit para mapear lugares de interés, un contador de pasos y una cámara con filtros para documentar estados de ánimo y paisajes.”



Imagen 7. Caja contenedora de implementos My Step, proyecto Our Step. Fuente: Lewis Just, Irina Massmann, Jesmine Liu, Rami Santala. (2015)

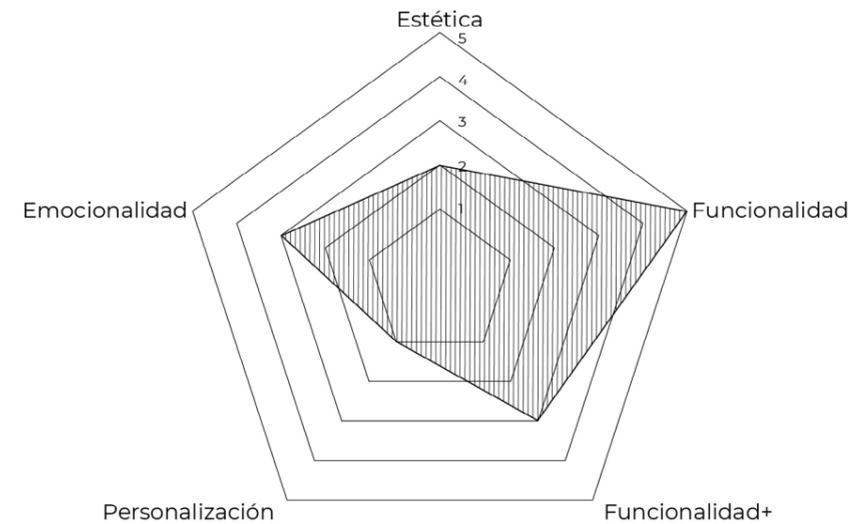


Diagrama 7. Análisis componentes de diseño de Our Step. Fuente: Elaboración propia.

A un nivel estético, este proyecto no es atractivo; a un nivel funcional, este funciona como herramientas para acompañar el proceso de rehabilitación; a un nivel funcional +, este proporciona acompañamiento y herramientas de expresión al usuario; a un nivel de personalización, no es el usuario quien decide, pero, los implementos del kit son seleccionados por parte de profesionales en base al usuario; y a un nivel emocional este kit funciona como un apoyo al usuario, le proporciona bienestar en múltiples áreas asociadas a este y le permite expresarse más allá de lo convencional.

Paquete de inspiración tangible para el diseño de interiores

“Los descansos en la jornada laboral tienen un impacto importante en el bienestar del personal. ¿Cómo pueden las enfermeras mantenerse motivadas y relajadas para que puedan apoyar el bienestar de los demás? Crear un espacio relajante y acogedor para descansar es importante. Pero ¿Cuál es la mejor manera de descubrir qué le gustaría a las enfermeras para su sala de descanso? El paquete Nuestra inspiración invita a las enfermeras a compartir sus pensamientos: ¿qué materiales, colores y olores evocan recuerdos y sentimientos positivos, y cuáles son desagradables? Las muestras consisten en imágenes y material táctil que evocan discusión, mejoran la narración y permiten comunicar opiniones a los diseñadores. Transformando estas historias en conductores que ayudan a crear espacios que consideran los deseos y conocimientos del usuario.”



Imagen 8. Paquetes de inspiración de Tangible inspiration package for interior design. Fuente: Essi Lehtonen, Eri Shimatsuka, Johanna Järvelä. (2015)

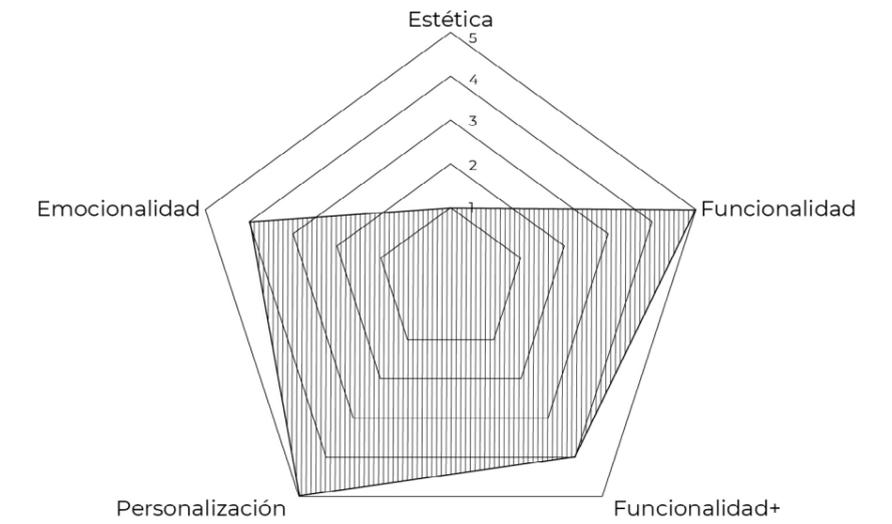


Diagrama 8. Análisis componentes de diseño de Tangible inspiration package. Fuente: Elaboración propia.

A un nivel estético, este proyecto no es atractivo ya que esta compuesto por texturas, olores y colores en un estado sin trabajar; a un nivel funcional, como recurso para determinar textura, color, olor, etc. este proyecto cumple con su finalidad; a un nivel funcional +, este se basa en proporcionar un mejor descanso basado en la experiencia de las usuarias; a un nivel de personalización, este proyecto no permite a las participantes elegir las muestras pero el resultado depende plenamente de ellas; y a un nivel emocional, este se basa completamente en la emoción y experiencia de las usuarias con materiales.

### Estado del arte indirecto: Prótesis de extremidades que abordan la estética.

En este capítulo se analizarán prótesis a un nivel de extremidad, pueden dividirse en tres categorías: las prótesis centradas en la estética de manera superficial, centradas en la estética incluyendo morfología y las prótesis con desarrollo para el bienestar.

Esta sección corresponde a prótesis centradas en la estética excluyendo la morfología, poseen un motivo que se desarrolla a lo largo de la prótesis. Este tipo de prótesis suelen desarrollarse a un nivel superficial y raramente modificar la morfología de la prótesis, se mantienen dentro del esquema de la extremidad que reemplazan.

Estas prótesis se desarrollan principalmente en la estética; poseen una funcionalidad limitada regular; el placer asociado a estas proviene de los placeres instantáneos asociados a terminaciones de materialidad; poseen una personalización mínima definida al momento de su concepción; y los lazos emocionales que se desarrollan en este tipo de prótesis se generan principalmente debido a su funcionalidad y el tiempo.

La fortaleza de esta prótesis es el placer instantáneo como resultado de la materialidad y motivo. En el contexto en el que se desarrolla (niños y niñas), es difícil definir un aspecto que les parezca relevante y trascendente, sin embargo, esta establece una relación en base a la percepción entre usuario y motivo. En este caso, existe una relación entre niño/niña-superhéroes/heroína. Esta prótesis hace alusión al traje del Hombre araña, como si el mismo niño estuviera ocupando el traje. Es un recurso en que genera una relación con el usuario pero, esta relación carece de profundidad.



Imagen 9. Prótesis para niño personalizada.  
Fuente: PROHANCED. (S.F.)

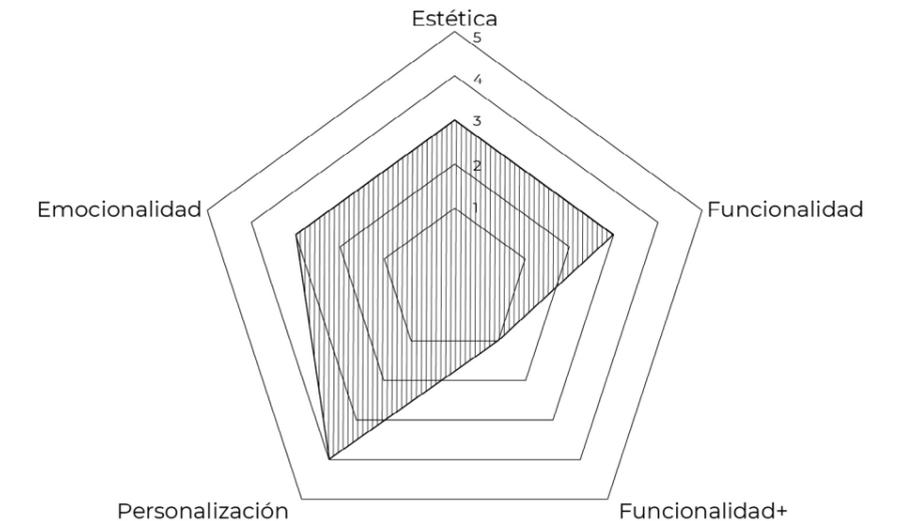


Diagrama 9. Análisis componentes de diseño de Prótesis niño personalizada.  
Fuente: Elaboración propia.

A un nivel estético, esta prótesis posee una morfología similar a la mano y un motivo de superhéroe; a un nivel funcional, esta es capaz de realizar al menos una presa; a un nivel funcional +, esta no tiene desarrollo fuera del placer inmediato proveniente de la terminación; a un nivel de personalización, este proyecto da la oportunidad al usuario de elegir un motivo; y a un nivel emocional, este se basa en la relación usuario/usuario superhéroe/ superheroína.

Esta prótesis se basa en la estética utilizando recursos como motivos, tiene una línea estética desarrollada y aplicada a lo largo de toda la prótesis. La prótesis, la ropa y el peinado de la usuaria se complementan, siendo todos estos elementos guiados por un motivo en común. Esta prótesis comparte recursos con la prótesis del hombre araña (Imagen X), en ambas prótesis se utilizó un motivo pero, en contextos completamente distintos.



Imagen 10. Prótesis adulta personalizada Floral Porcelain Leg.  
Fuente: Rosemary Williams et.al. (S.F.)

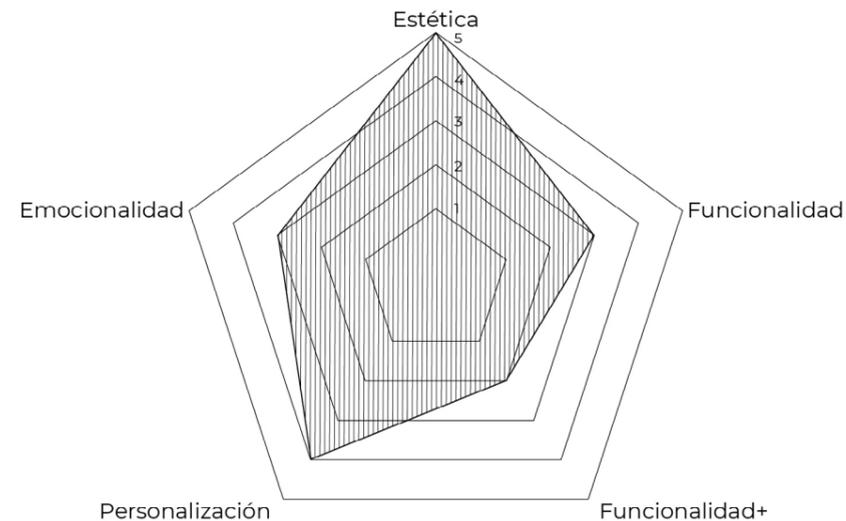


Diagrama 10. Análisis componentes de diseño de Prótesis adulta personalizada.  
Fuente: Elaboración propia.

A un nivel estético, esta prótesis posee una morfología similar a una pierna de maniquí y un motivo retro; a un nivel funcional, esta es funciona como un apoyo al caminar; a un nivel funcional +, esta no tiene desarrollo fuera del placer inmediato proveniente de la estética y materialidad; a un nivel de personalización, este proyecto puede darle la oportunidad al usuario de elegir un motivo; y a un nivel emocional, este se basa en la relación usuario/usuaria y motivo.

Esta prótesis recurre a diferentes materialidades (que afectan su estética), este es un recurso relacionado a los placeres inmediatos (textura, tacto, terminación, colores) pero, este recurso da una gama más amplia para intervenir la protesis, con materialidades que no solo se sientan o vean bien, sino que también pueden tener un significado para la usuaria. A pesar de ser otro recurso estético, al incluir dimensiones como la textura y peso puede tener un mayor grado de significancia por lo que la trascendencia en este caso podría ser mayor a los anteriores.



Imagen 11. Prótesis con materiales personalizables Materialise.  
Fuente: Simon Clemenger. (2017)

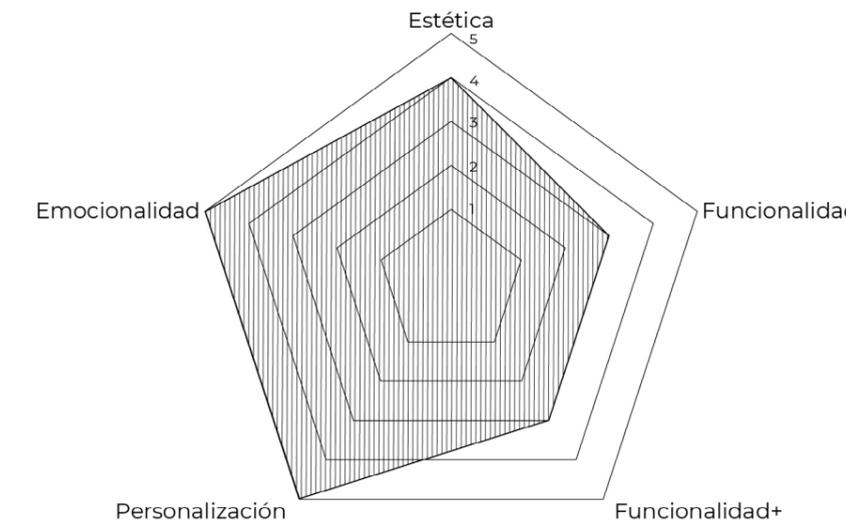


Diagrama 11. Análisis componentes de diseño de Prótesis Materialise.  
Fuente: Elaboración propia.

A un nivel estético, esta prótesis posee una morfología similar a la de un brazo; a un nivel funcional, esta cumple con los movimientos básicos; a un nivel funcional +, está fuertemente relacionada al placer inmediato proveniente de materiales, terminaciones y texturas; a un nivel de personalización, este proyecto puede darle la oportunidad de elegir y cambiar libremente la estética de su prótesis; y a un nivel emocional, este se relaciona fuertemente con la experiencia previa del usuario en cuanto a materiales.

## Estado del arte indirecto: Prótesis de extremidades que abordan la estética y morfología.

Esta categoría corresponde a prótesis que trabajan la estética incluyendo la morfología. Estas prótesis amplían el grado de personalización e identificación del usuario con su prótesis. Esto permite generar relaciones con un mayor grado de significancia entre usuario y producto.

A diferencia de la sección anterior, estas prótesis escapan del esquema tradicional del miembro que reemplazan modificando su morfología.

Este tipo de prótesis también se centran en los placeres inmediatos asociados a los materiales y terminaciones, sin embargo, estas prótesis tienen la oportunidad de generar lazos emocionales con mayor grado de profundidad dado que ofrece mayor oportunidad de personalización. Este tipo de prótesis tienen un mayor grado de desarrollo para la significancia personal.

Estas prótesis dan mayor lugar a la personalización y pertenencia, una prótesis con serpientes refuerza el sentido de único. Esta prótesis desde la formalidad está compuesta por dos secciones, la primera, desde el codo hasta el antebrazo escapa casi por completo del esquema de brazo común salvo por pequeñas secciones que mantienen la estética. La segunda parte compuesta por la muñeca y mano imita directamente la otra mano.



Imagen 12. Snake Arm.

Fuente: Rosemary Williams. (S.F.)

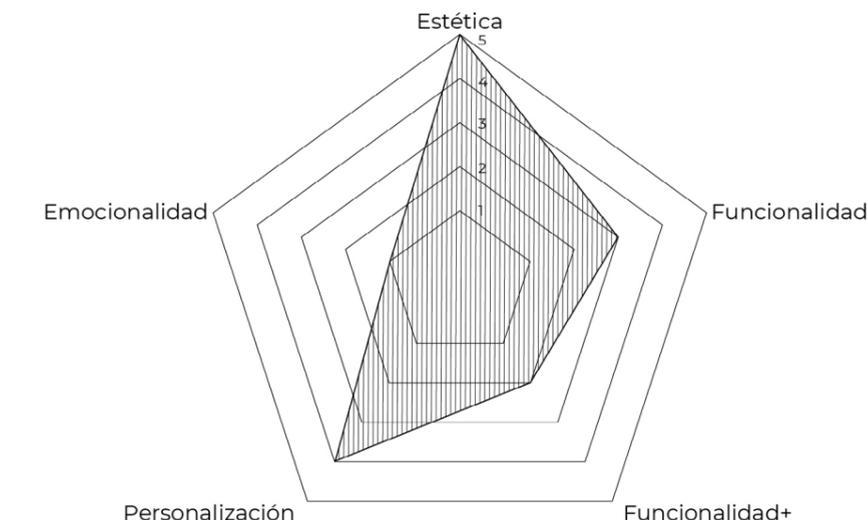


Diagrama 12. Análisis componentes de diseño de Prótesis Snake Arm.  
Fuente: Elaboración propia.

A un nivel estético, esta prótesis posee una morfología general de brazo con modificaciones en el antebrazo, posee un motivo asociado a las serpientes; a un nivel funcional, esta no se ve capaz de realizar acciones; a un nivel funcional +, esta no tiene desarrollo fuera del placer inmediato proveniente de la terminación y el motivo; a un nivel de personalización, este proyecto está altamente desarrollado escapando de la personalización por secciones abarcándolo de una forma más integral; y en cuanto a la emocionalidad, se basa en el motivo y la exclusividad .

Esta prótesis es principalmente estética, esta se percibe como parte de un todo, como parte del conjunto que la modelo viste, esta complementa la estética. Esta prótesis está incluida en su contexto como dirección de arte lo cual da referentes de cómo la prótesis puede enaltecer conceptos y apoyar ideas, también senta un precedente de que, en base a forma, materialidad y color, una prótesis podría formar parte en cualquier aspecto de la vida. Estéticamente esta prótesis acompaña la línea estética del conjunto con color y materialidad acordes, esto se complementa con la morfología de la prótesis.



Imagen 13. Spike Leg.

Fuente: Ewelina Stechnij. (S.F.)

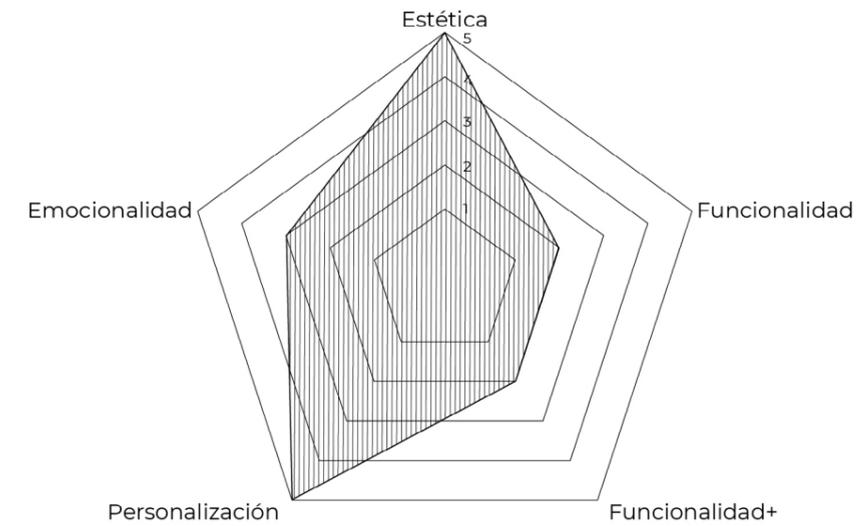


Diagrama 13. Análisis componentes de diseño de Prótesis Spike Leg.

Fuente: Elaboración propia.

A un nivel estético, esta prótesis posee una morfología que escapa completamente del esquema de pierna y un motivo asociado a todo el conjunto; a un nivel funcional, esta funciona de manera estándar; a un nivel funcional +, esta no tiene desarrollo fuera del placer inmediato proveniente de la estética; a un nivel de personalización, este proyecto da la capacidad al usuario de elegir un motivo bajo el cual desarrollarse; y a un nivel emocional, este se basa en la relación usuario/usuario y motivo.

### Estado del arte indirecto: Prótesis de extremidades que abordan la estética, morfología y desarrollo para el bienestar.

Esta categoría corresponde a prótesis que trabajan la estética incluyendo la morfología y además la funcionalidad+, brindando al usuario la posibilidad de desarrollarse en el ámbito de su vida que estime conveniente.

Estas prótesis logran un mayor grado de profundidad en la relación usuario producto debido a las posibilidades que estas brindan, estas no solo son funcionales pero están desarrolladas a un nivel estético basado en los intereses del usuario. Este tipo de prótesis se vuelcan por completo en los intereses del usuario, además de incluir los placeres instantáneos asociados al motivo, materialidad y terminación, desarrollan el placer para la significancia personal y para la virtud.

En este caso la prótesis está basada en las cabras de montaña, funcionando como una ayuda extra, facilitando la acción de escalar o permitiendo realizar de mejor manera. Aunque la idea de escalar y la forma en la que se escala sigue siendo la misma. Ni el significado ni la experiencia de escalar se ven alteradas por la prótesis y su interacción con la montaña, lo cual es lo que da significancia a la actividad de escalar, esta actividad no sería la misma si no presenta dificultades propias de escalar, caminos intrincados y una estrategia para superarlos.

A un nivel formal, tiene evidentes guiños a la pata de una cabra, no solo en su base si no como conjunto, intenta humanizarse proporcionando sus medidas al cuerpo humano por lo que se percibe como humana, pero con análisis se devela esta similitud a la cabra.

La estética de esta prótesis se basa en las herramientas que se utilizan para escalar montañas, desde cómo se abordan las articulaciones hasta los colores, ubicación y proporciones en las que se utilizaron.

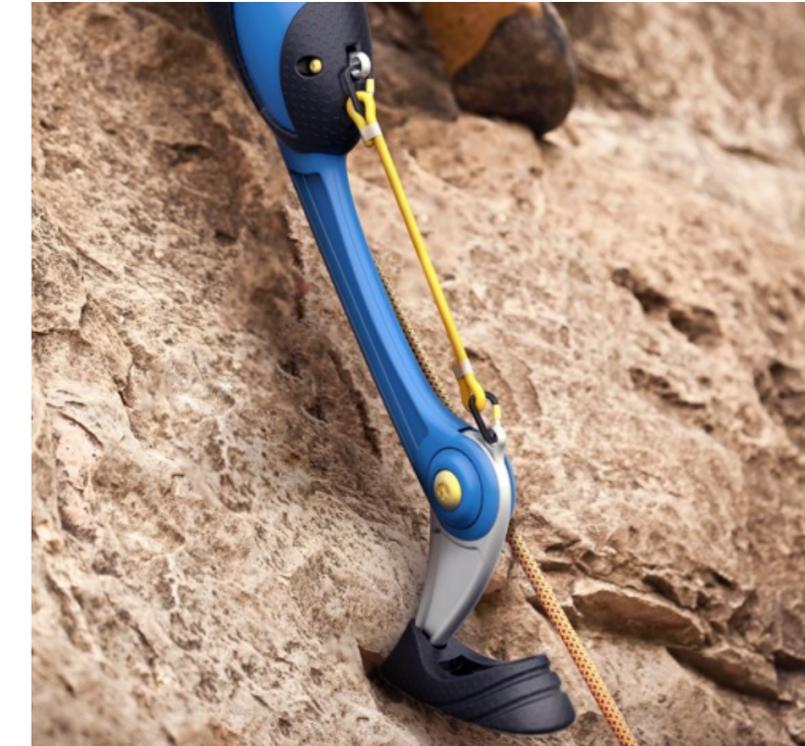


Imagen 14. Prótesis para escalar KLIPPA.  
Fuente: Kai Lin. (2014)

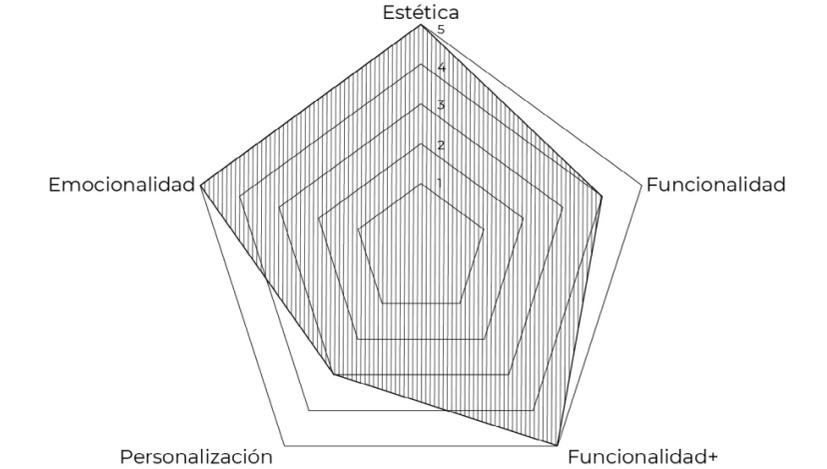


Diagrama 14. Análisis componentes de diseño de Prótesis KLIPPA.

Fuente: Elaboración propia.

A un nivel estético, esta prótesis posee una morfología híbrida entre una pierna humana y una pata de cabra; a un nivel funcional, esta funciona como una pierna normal; a un nivel funcional +, esta funciona como una herramienta para desarrollar de mejor manera la actividad de escalar, además, del placer inmediato proveniente de su estética; a un nivel de personalización, esta no da opciones pero, está basada en herramientas del ámbito en el cual se desenvuelve (alpinismo).

“Robotic Drumming Prosthesis” es una prótesis fuertemente enfocada en la funcionalidad, desarrollándose como una herramienta que permite alcanzar niveles superiores o llegar a niveles comparables con artistas que, previo a la prótesis, parecían inalcanzables.

Esta es, en efecto, una prótesis que permite realizar actividades de mejor manera, sin embargo, el contexto puede no ser el adecuado. Hay actividades (generalmente monótonas o tediosas y realizadas en “modo automático”) en las que la eficiencia o velocidad son un alivio, pero existen actividades en las que la práctica y progreso son partes esenciales de la experiencia misma.

Si de un instante a otro mejoran considerablemente con una cantidad de esfuerzo mínimo, la actividad pierde significancia e interés (las actividades tienen un nivel en el que captan el interés del usuario, si la actividad es demasiado fácil se pierde interés y si la actividad es demasiado difícil se obtiene frustración). El acto de tocar instrumentos tiene factores sociales como interpretar piezas frente a las personas, donde la habilidad y manejo del instrumento también cumplen un rol.

En esta prótesis no habría mucha diferencia entre ver al usuario tocar o ver a un robot tocar o incluso escuchar directamente la canción en un reproductor. El hecho de que la prótesis reemplaza completamente la habilidad elimina la capacidad de asombro y la valoración del acto de tocar un instrumento.



Imagen 15. Robotic Drumming Prosthesis.  
Fuente: Georgia Tech. (2014)

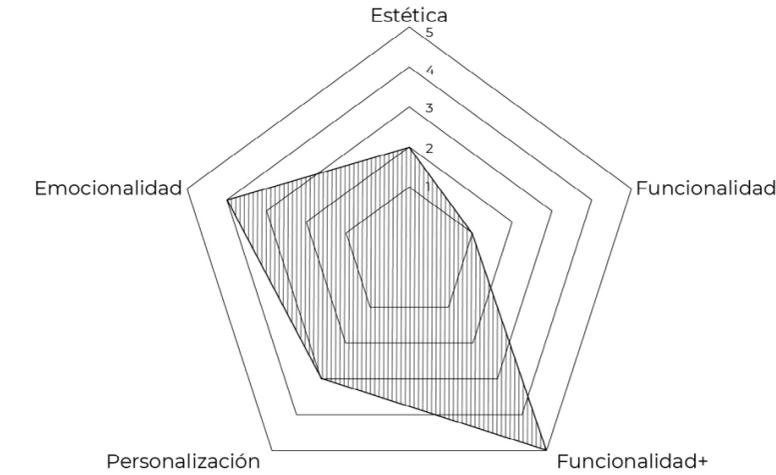


Diagrama 15. Análisis componentes de diseño de Prótesis Robotic Drumming.  
Fuente: Elaboración propia.

A un nivel estético, esta prótesis posee una morfología no desarrollada, en el cual se expone el funcionamiento de esta; a un nivel funcional, esta se limita al acto de tocar un instrumento; a un nivel funcional +, esta permite tocar batería de una mejor manera; a un nivel de personalización, este proyecto da la capacidad al usuario de elegir un área en el cual desarrollarse.

### Estado del arte directo: prótesis de dedo.

En esta sección se analizarán las prótesis de dedo, esta área de las prótesis carecen de desarrollo en comparación a la sección anterior y por lo general se centra en la pérdida completa del dedo y no secciones de este.

A un nivel emocional el desarrollo es limitado, este no existe o se centra en pequeñas modificaciones al momento de fabricar la prótesis como lo son ciertos terminados, coberturas de diferentes materiales y colores. En los casos en que hay desarrollo emocional, este se originó debido al contexto en el que fue desarrollada la prótesis.

Esta prótesis está diseñada para el trabajo duro y está fabricada con aluminio de alta resistencia. A nivel estético esta prótesis tiene guiños que hacen referencia a las máquinas de trabajo pesado, junto a la morfología de los dedos, el tipo de articulación que se utilizó, que sean perfiles asociados a trabajo pesado y maquinaria refuerzan esta idea sin perder la idea general de dedos. La sección de la palma y dorso de la palma están descuidadas a nivel estético, no siguiendo esta línea ni materialidad asociada a este tipo de maquinaria.



Imagen 16. Titan Full.  
Fuente: Partial Hands Solutions, LLC. (S.F.)

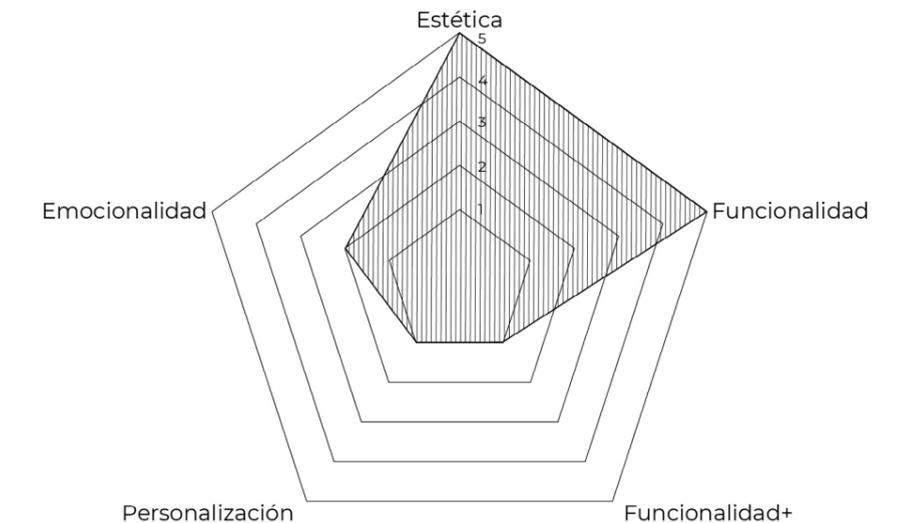


Diagrama 16. Análisis componentes de diseño de Prótesis Titan Full.  
Fuente: Elaboración propia.

A un nivel estético, esta prótesis posee una morfología que ese mantiene dentro del esquema de mano, tiene asociado un motivo de trabajo pesado; a un nivel funcional +, esta permite al usuario volver a realizar trabajos pesados y otorga placer inmediato proveniente de la estética; a un nivel de personalización, este proyecto no posee ningún grado de personalización; y a un nivel emocional, este se basa en la relación usuario/usuario y el acto de poder volver a realizar trabajo pesado.

Esta prótesis está fabricada con nilón para el carenado y silicona para las superficies que entran en contacto con los dedos. Esta prótesis a nivel formal se mantiene dentro del concepto de dedo, pero con una morfología de relieves en las secciones que entran en contacto con objetos, de manera que otorgue un mejor agarre. A nivel estético esta prótesis es bastante directa, los materiales están expuestos directamente sin tratamientos extras. El sistema de sujeción es un sistema de pinzas bastante refinado que acompaña la estética general de la prótesis.



Imagen 17. GripLock Finger.  
Fuente: Naked Prosthetics. (2020)

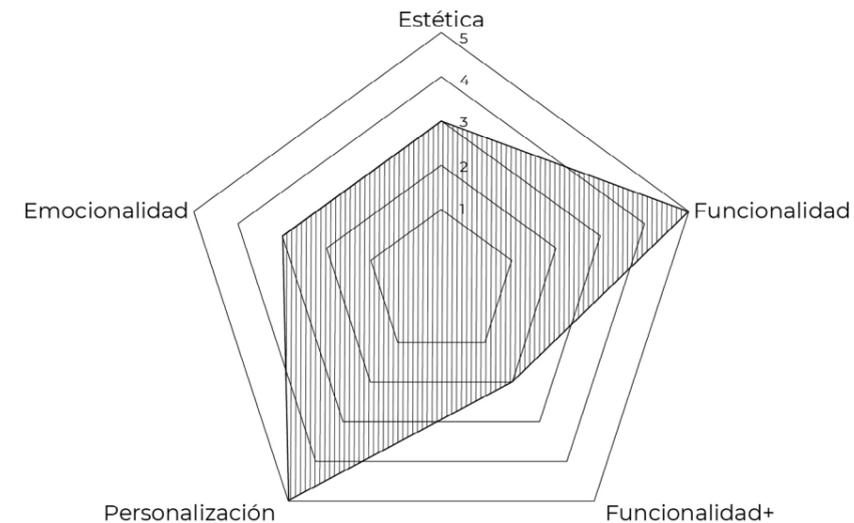


Diagrama 17. Análisis componentes de diseño de Prótesis Griplock Finger.  
Fuente: Elaboración propia.

A un nivel estético, esta prótesis posee una morfología que se mantiene dentro del esquema de un dedo; a un nivel funcional, esta funciona apoyando el agarre; a un nivel funcional +, esta no tiene desarrollo fuera del placer inmediato proveniente de la estética; a un nivel de personalización, este proyecto permite al usuario de elegir materialidad y terminación; y a un nivel emocional, este se basa en la relación usuario/usuaria y motivo.

Morfologicamente esta prótesis se mantiene en los parámetros de un dedo, con un esquema y funcionamiento de uniones similar a un dedo, a nivel estético puede no ser atractiva debido a su contexto de fabricación, la conexión funcional entre la prótesis y la muñeca está expuesta y no esta trabajada a un nivel estético. La fortaleza de esta prótesis reside en que fue desarrollada por su propio usuario, lo que le añade valor emocional, la personalización y el armado son características que generan relaciones producto-usuario más fuertes. Esta prótesis además posee otra cualidad, el creador de esta prótesis la compartió de forma gratuita para que pudiera ser recreada libremente, lo cual la transforma en una prueba de ingenio y generosidad.



Imagen 18. Knick's Prosthetic Finger v3.5.  
Fuente: Nicholas Brookins. (2016)

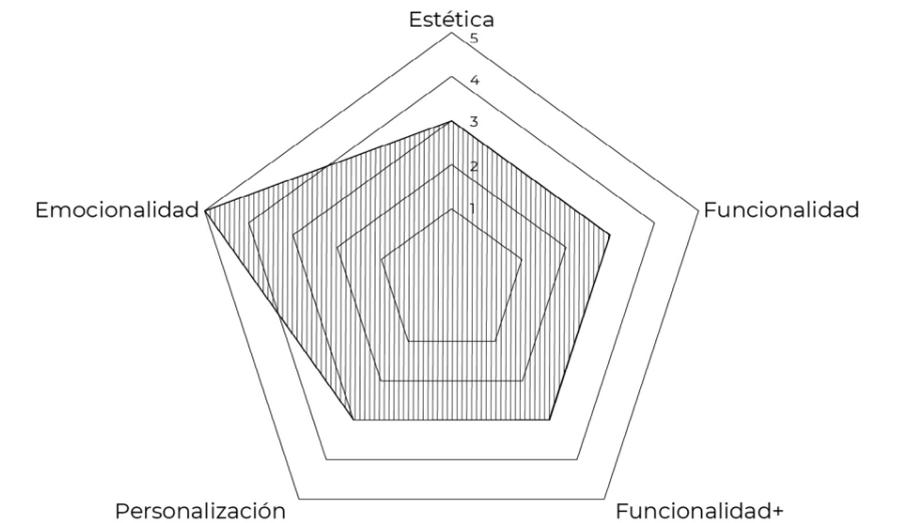


Diagrama 18. Análisis componentes de diseño de Prótesis Knick's Finger.  
Fuente: Elaboración propia.

A un nivel estético, esta prótesis posee una morfología que se mantiene dentro del esquema de un dedo; a un nivel funcional, esta funciona apoyando el agarre; a un nivel funcional +, esta no tiene desarrollo fuera del placer inmediato proveniente de la estética para quien la replique, pero para quien la diseñó esta promueve la virtud; a un nivel de personalización, este proyecto permite al usuario elegir el color; y a un nivel emocional, no ofrece nada para quien la replique pero para quien la diseñó, esta funciona como una prueba de ingenio e interés por el bienestar de otros.

Esta prótesis surgió como una solución de bajo presupuesto a una problemática compleja. La estética de esta prótesis deriva de la problemática de bajo presupuesto, lo cual es una de sus características más llamativas, en esta prótesis no se ocultan los sistemas de funcionamiento ni las soluciones a los problemas. El potencial de esta prótesis radica en la emocionalidad y el esfuerzo invertida en esta, al igual que en la prótesis anterior la personalización y el armado juegan un rol fundamental en la relación emocional entre usuario-producto.

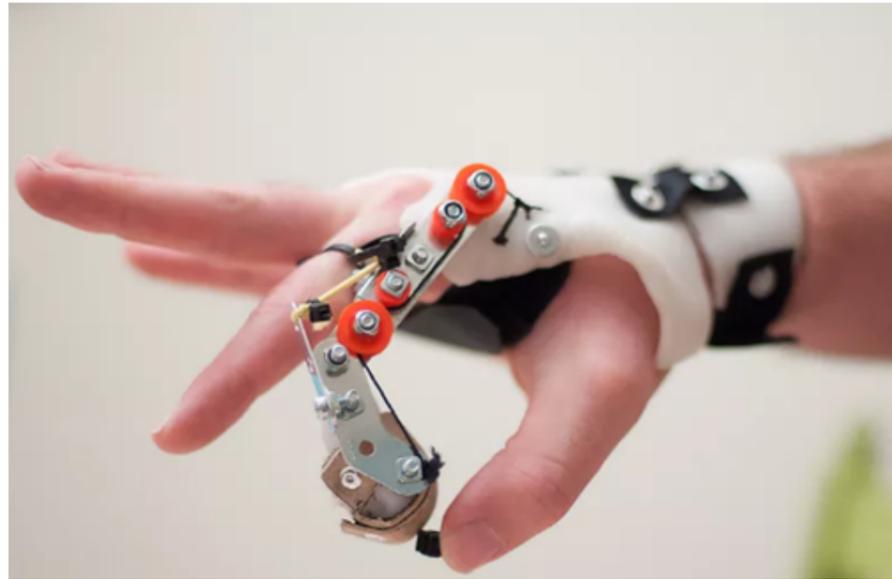


Imagen 19. Prótesis fabricada por Richard Van e Ivan Owen.  
Fuente: Ben Schiller. (2012)

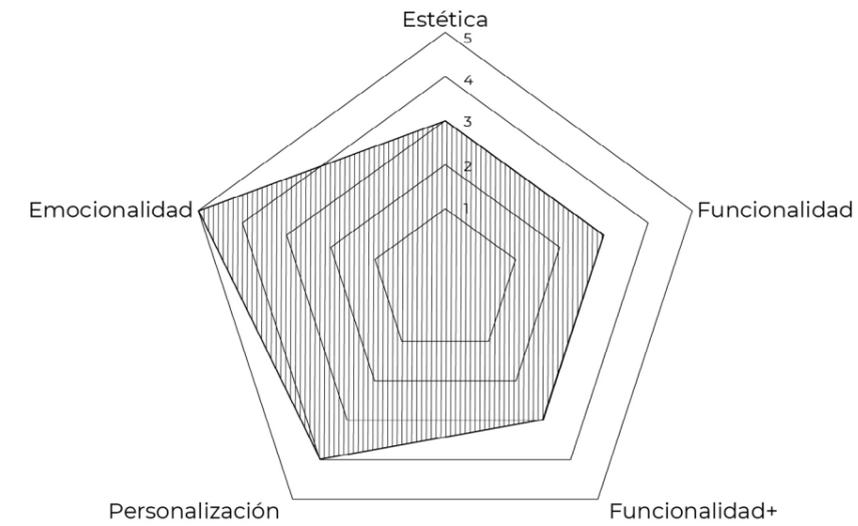


Diagrama 19. Análisis componentes de diseño de Prótesis Richard Van e Ivan Owen.  
Fuente: Elaboración propia.

A un nivel estético, esta prótesis posee una morfología que se mantiene dentro del esquema de un dedo y una estética general asociada a su origen y problema de presupuesto; a un nivel funcional, esta funciona apoyando el agarre; a un nivel funcional +, esta no se centra en las funciones que logra sino en lo que esta significa; a un nivel de personalización, está desarrollada por su propio usuario; y a un nivel emocional, esta es el resultado de la experiencia del usuario.

## Estado del arte: Implementos de CrossFit

En esta sección se analizan los implementos presentes en un box al momento de realizar CrossFit, sus variaciones estéticas y formales.

En general, estas poseen desarrollo enfocado hacia la funcionalidad y motivos estéticos sin alejarse demasiado de su morfología regular. Suelen estar asociadas a conceptos relacionados con la fuerza, robustez y resistencia.

A un nivel emocional en su mayoría carecen de desarrollo y se enfocan en los placeres instantáneos, si se desarrolla una relación usuario producto es debido a la funcionalidad y duración de estos productos.

En su mayoría poseen una personalización predefinida con colores, motivos o patrones desarrollados previamente y luego seleccionados por el usuario.

Pesas acompañadas de un concepto asociado al trabajo pesado y el entrenamiento serio. Estas pesas poseen una variación morfológica dirigida a resolver problemas funcionales. Debido a sus terminaciones y variaciones morfológicas, esta tiene asociado conceptos rudos y un mayor peso.



Imagen 20. Rogue Dumbbells.

Fuente: Autor desconocido. (S.F.)

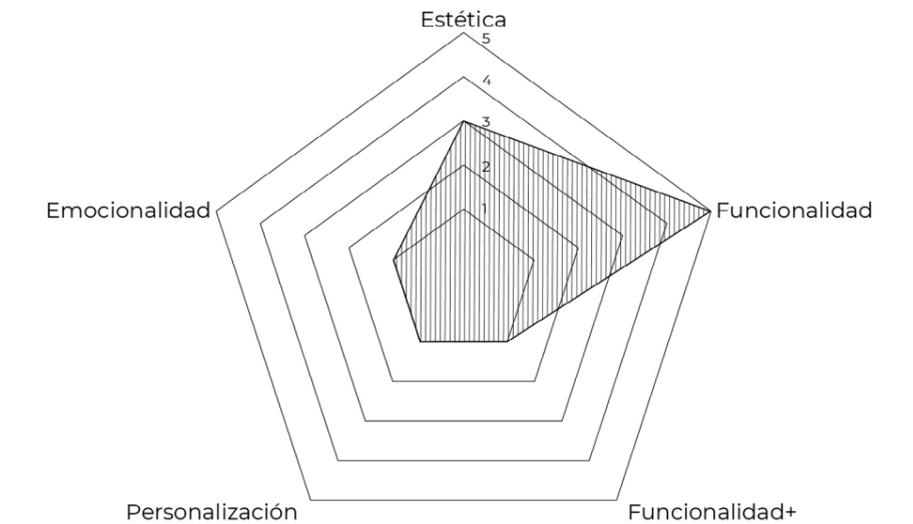


Diagrama 20. Análisis componentes de diseño de Pesa Rogue Dumbbells.

Fuente: Elaboración propia.

A un nivel estético, este producto se centra en la funcionalidad, utilizando formas geométricas y materialidad estándar; a un nivel funcional, esta centrado en la comodidad al momento de ejercitar; a un nivel funcional+, este se mantiene en el placer inmediato asociado a la textura y materialidad; a un nivel de personalización, este no posee ningún grado de personalización; a un nivel emocional este se basa en su funcionalidad.

Pesas con un motivo asociado a un héroe, estas transmiten una idea casual, lúdica casi infantil. Debido a su materialidad estas transmiten una sensación de seguridad y en conjunto a su motivó, un uso orientado al hogar y lo amateur.



Imagen 21. Pesas Capitán América.  
Fuente: Autor desconocido. (S.F.)

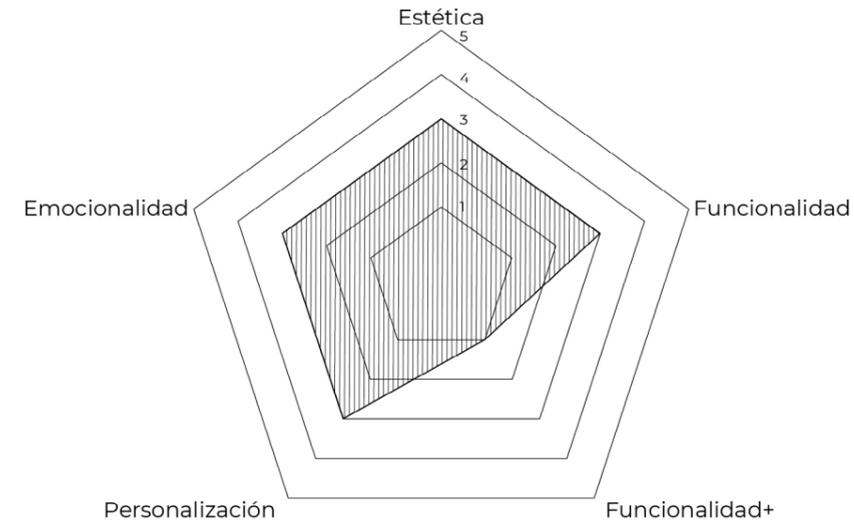


Diagrama 21. Análisis componentes de diseño de Pesas Capitán América.  
Fuente: Elaboración propia.

A un nivel estético, visualmente este posee un concepto asociado a superhéroes, pero este no se aplica a lo largo de todo el producto; posee una funcionalidad estándar; a un nivel de funcionalidad+, se limita a los placeres instantáneos; a un nivel de personalización, este presenta un motivo predefinido; a un nivel emocional, este se basa en la relación usuario/usuario-superhéroe/heroína.

Pesas con una morfología delicada y refinada, una materialidad suave con un color suave y uso de pantallas con números regular-light. Estas pesas transmiten una idea moderna y fitness asociadas a un cuerpo esbelto en lugar de uno muscularmente desarrollado. Estas se asocian a un trabajo controlado en lugar de un trabajo intenso.



Imagen 22. Xiaomi Beat Smart Sports Dumbbells.  
Fuente: Xiaomi. (2018)

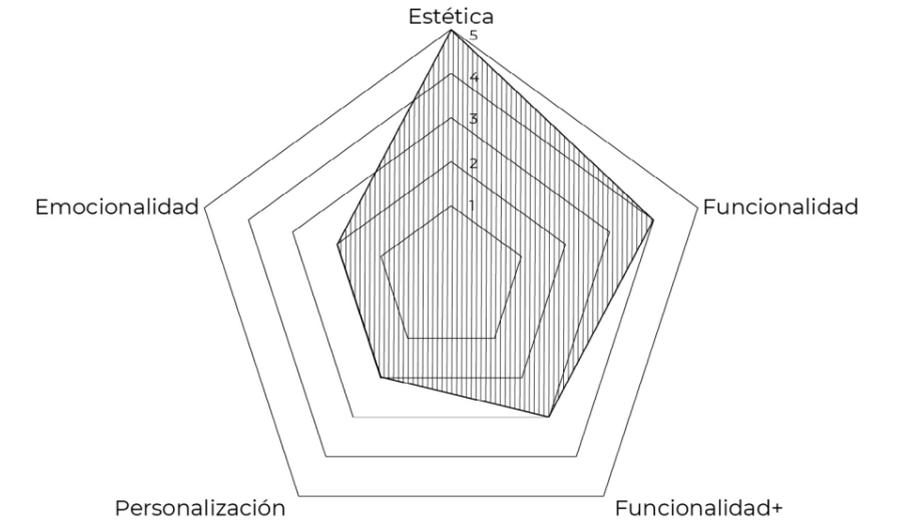


Diagrama 22. Análisis componentes de diseño de Pesas Beat Smart Xiaomi.  
Fuente: Elaboración propia.

A un nivel estético, este producto está desarrollado siguiendo un motivo en cuanto a forma, materialidad y color; a un nivel funcional, este no solo funciona como pesa si no también registra datos sobre la rutina de ejercicio; a un nivel funcional+, este posee placeres inmediatos y además proporciona una ayuda extra al momento de ejercitar relacionada al progreso de este; a un nivel de personalización, este posee variaciones de colores predefinidas; a un nivel emocional, este puede crear relación con el usuario en base a sus funcionalidades.

Estos platos tienen una morfología regular de plato para ejercicios, tienen un motivo aplicado asociado a comida “basura” o “alta en grasas”, lo cual resulta en un motivo contradictorio, cómico. Su funcionalidad y materialidad son las de un plato regular.



Imagen 23. Donut Bumper Plate. Fuente: Fringe Sport. (S.F.)

Imagen 24. Pizza Bumper Plates. Fuente: Fringe Sport. (S.F.)

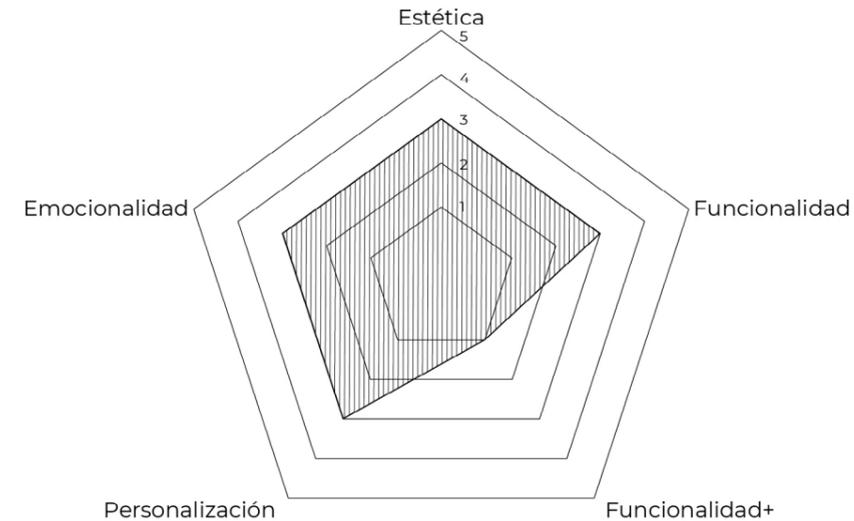


Diagrama 23. Análisis componentes de diseño de Discos con motivo de comida. Fuente: Elaboración propia.

A un nivel estético, este producto desarrolla un motivo en base a la morfología estándar; a un nivel funcional, este se mantiene dentro de lo estándar, a un nivel funcional+, esta entrega placer inmediato en base a su materialidad y estética; a un nivel de personalización, este se basa en personalizaciones predefinidas; y a un nivel emocional este se basa en su motivo.

Estos platos se mantienen dentro de lo estándar, tienen una morfología regular y utilizan un código de color establecido para diferenciar el peso de cada plato. Pese a que se mantienen dentro de lo estándar, estas también pueden transmitir un motivo de competencia y seriedad basado en la idea de que estas son las pesas que se utilizarían en una competencia.



Imagen 25. Bulk Color Bumper Plates. Fuente: Fringe Sport. (S.F.)

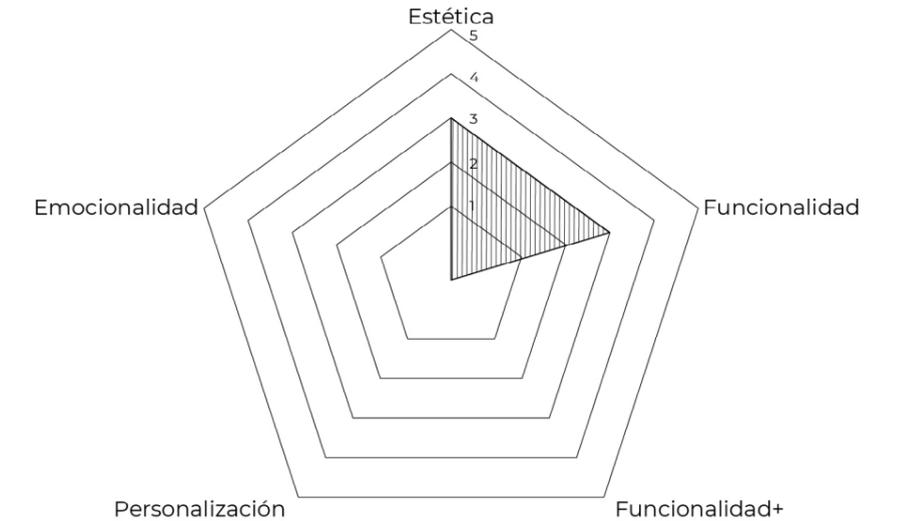


Diagrama 24. Análisis componentes de diseño de Discos de color. Fuente: Elaboración propia.

A un nivel estético, estos discos se mantienen dentro de lo regular; a un nivel funcional funcionan como un disco de peso; a un nivel funcional+ pueden brindar placer instantáneo asociado a la materialidad; no son personalizables; y a un nivel emocional no poseen desarrollo, si se genera un lazo emocional este se basa en el tiempo y la funcionalidad.

A un nivel morfológico, esta barra se mantiene dentro de lo regular, a un nivel estético, esta opta por el color negro en su mayoría, un color neutro utilizado regularmente en implementos asociados al ejercicio físico, principalmente en barras y piezas estructurales. Esta posee pequeños detalles de color cerca de los mangos. Se mantiene dentro de lo regular sin resaltar ni innovar en ningún aspecto.



Imagen 26. Women's Wonder Bar Olympic Barbell.  
Fuente: Fringe Sport. (S.F)

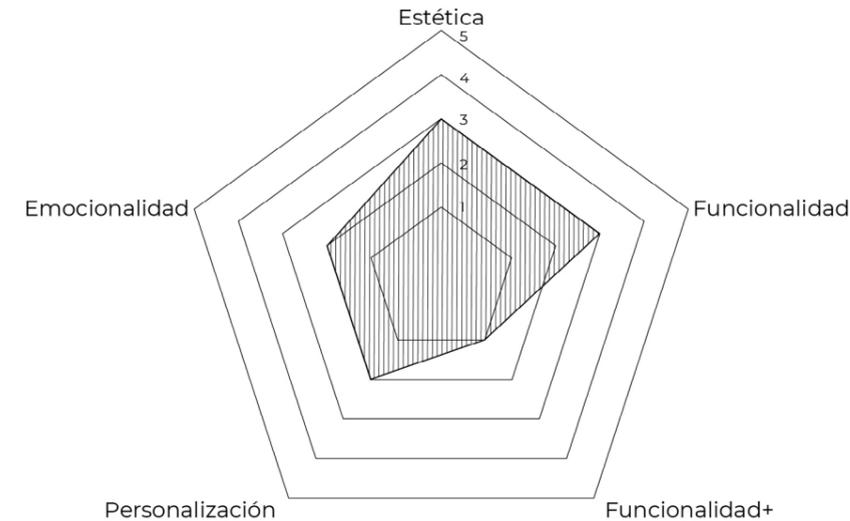


Diagrama 25. Análisis componentes de diseño de Barra Wonder Women.  
Fuente: Elaboración propia.

A un nivel estético, este producto se mantiene dentro de lo estándar salvo por pequeños detalles de color en zonas cercanas a los extremos, en cuanto a funcionalidad, esta barra también se mantiene en lo estándar con extremos texturizados; a un nivel de funcionalidad+ entrega placeres instantáneos; en cuanto a personalización, posee zonas y variables predefinidas; a un nivel emocional, no posee características para crear lazos significativos, sin embargo, la personalización de color puede ayudar en esto.

Esta barra posee una morfología desarrollada, una estética fuera de lo estándar, con colores propios del ámbito en el que se desenvuelve como lo son el negro y un naranja saturado en detalles. Posee una materialidad con un tratamiento que no son propios de una barra pero si de pesas, lo cual asienta el concepto de peso y trabajo pesado.

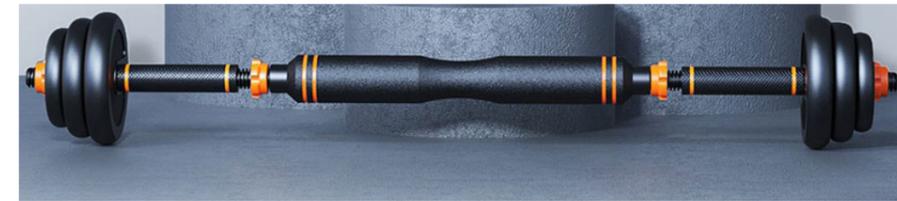


Imagen 27. Barra FED Xiaomi.  
Fuente: Xiaomi. (2020)

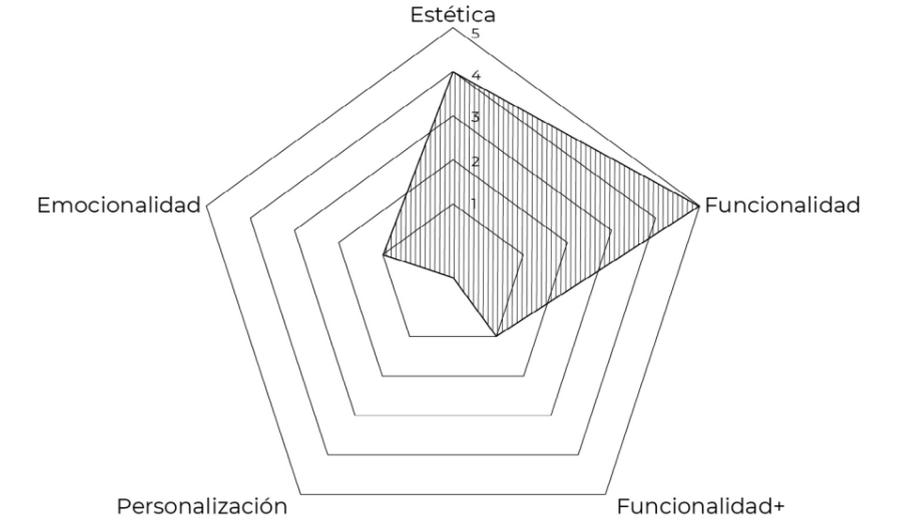


Diagrama 26. Análisis componentes de diseño de Barra FED Xiaomi.  
Fuente: Elaboración propia.

A un nivel estético, este producto sigue una línea morfológica asociada a su funcionalidad y comodidad y, a un nivel visual sigue una línea minimalista con pequeños detalles de color; a un nivel funcional, está desarrollado pensando en la multifuncionalidad, combinación con otros implementos de la misma línea, comodidad y ergonomía al momento de realizar ejercicios; a un nivel de funcionalidad+, este lo aborda desde los placeres instantáneos; a un nivel de personalización, este no posee ninguna; a un nivel de emocionalidad, este abre la posibilidad de crear lazos en base a su comodidad y funcionalidad.

Esta pesa se mantiene en la variación estándar, posee una morfología definida que se escala dependiendo del peso y posee un código de color asociado a este. Dentro de la materialidad se mantiene en lo estándar y esta se aplica a lo largo de todo el producto.



Imagen 28. Pesas rusas UltimateFitness.  
Fuente: UltimateFitness (S.F.)

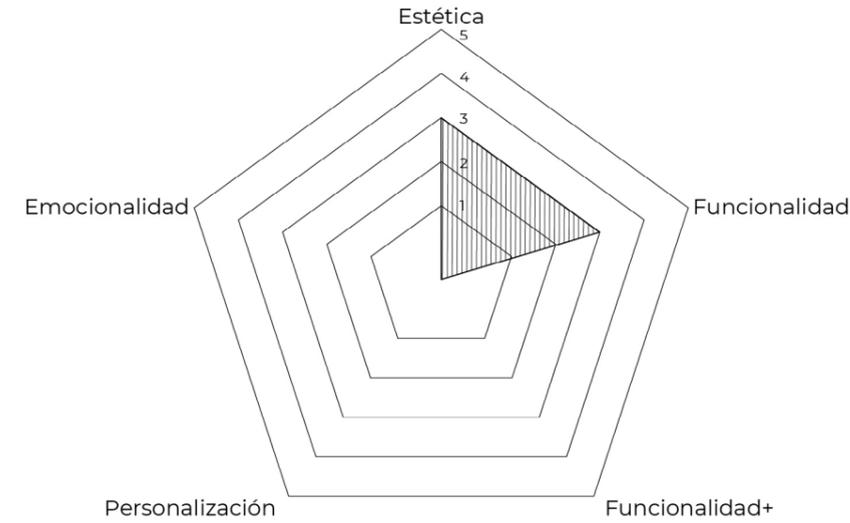


Diagrama 27. Análisis componentes de diseño de Pesa rusa Ultimate Fitness.  
Fuente: Elaboración propia.

A un nivel estético, estas pesas no tienen desarrollo fuera de lo regular, limitándose a detalles de colores; a un nivel funcional, esta pesa se limita a cumplir con su función, a un nivel funcional+ esta prótesis se mantiene en el placer inmediato proveniente de la materialidad; a un nivel de personalización, no es personalizable; y a un nivel de emocionalidad, está no está planeada, si se desarrolla es por la relación funcional a lo largo del tiempo.

Esta pesa tiene un alto grado de desarrollo funcional, pensado para funcionar en conjunto al resto de equipamiento Xiaomi. Los pesos independientes permiten que reemplace el uso de múltiples pesas rusas. Es de color neutro negro y posee detalles en naranja saturado.



Imagen 29. Pesa rusa FED Xiaomi.  
Fuente: Xiaomi. (2020)

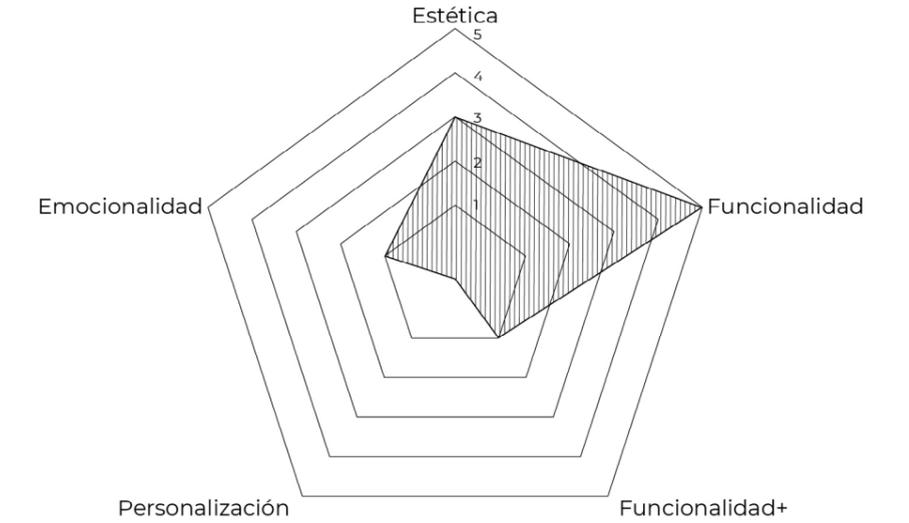


Diagrama 26. Análisis componentes de diseño de Pesa rusa FED Xiaomi.  
Fuente: Elaboración propia.

A un nivel estético, este producto sigue línea morfológica asociada a su funcionalidad y comodidad y a un nivel visual sigue una línea minimalista con pequeños detalles de color; a un nivel funcional, está desarrollado pensando en la multifuncionalidad, combinación con otros implementos de la misma línea, comodidad y ergonomía al momento de realizar ejercicios; a un nivel de funcionalidad+, este lo aborda desde los placeres instantáneos; a un nivel de personalización, este no posee ninguna; a un nivel de emocionalidad, este abre la posibilidad de crear lazos en base a su comodidad y funcionalidad.

Estas pesas tienen un desarrollo morfológico y estético. morfológicamente similar a un cráneo lo cual les asocia un concepto violento relacionado con la fuerza, y estéticamente con terminaciones asociadas al peso.



Imagen 30. Pesas Rusas con diseño de calavera "Kettlebone".  
Fuente: Bodymax (S.F.)

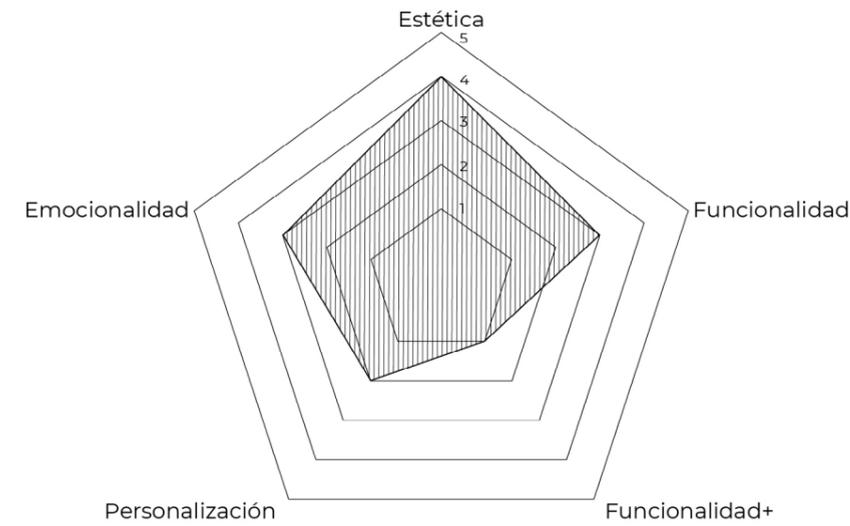


Diagrama 28. Análisis componentes de diseño de Pesa Rusa Kettlebone.  
Fuente: Elaboración propia.

A un nivel estético, este producto tiene una morfología de cráneo que sigue un concepto rudo, violento, visualmente este se mantiene dentro de lo estándar, con el color natural del material estándar; a un nivel funcional, este cumple su función de manera regular; a un nivel funcional+ este se asocia a los placeres inmediatos; a un nivel de personalización, este posee una personalización predefinida; a un nivel emocional este puede generar lazos en base a la idea que proyecta.

Cuerdas de salto que se mantienen dentro de lo estándar, el mango está simplificado a un nivel morfológico y funcional, están disponibles en distintas variaciones de color.  
MATERIALIDAD



Imagen 31. EZ Speed Rope.  
Fuente: GetRxd. (S.F)

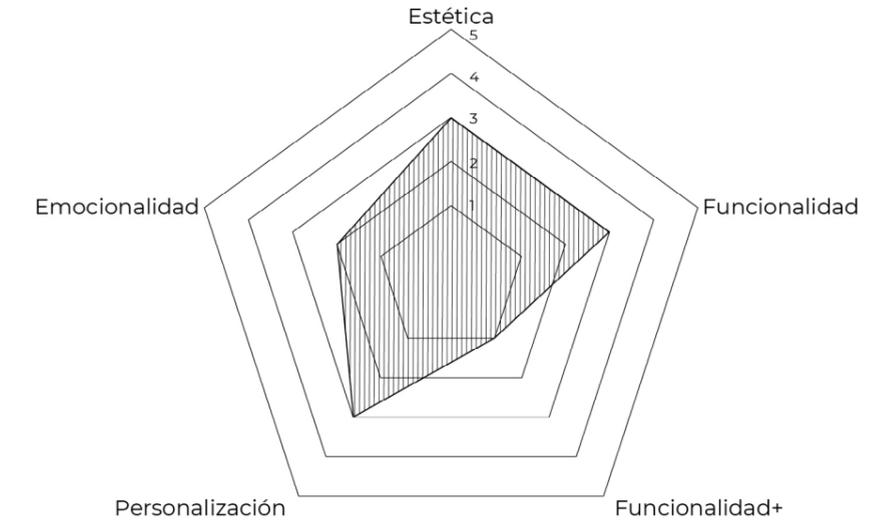


Diagrama 29. Análisis componentes de diseño de cuerda EZ Speed Rope.  
Fuente: Elaboración propia.

A un nivel estético, este producto se mantiene dentro de lo estándar; a un nivel funcional, este cumple de manera estándar; a un nivel funcional+, este se mantiene en los placeres instantáneos; a un nivel de personalización, este ofrece una variedad de colores; a un nivel emocional, este utiliza la variación de color como manera de generar una relación.

Esta cuerda de salto presenta una morfología funcional centrada en el agarre, solucionando problemas de agarre, con la finalidad de proveer mayor seguridad, estas cuerdas presentan una variación de materialidad en las zonas de contacto en el mango, a un nivel estético ofrece variaciones de colores combinables como forma de personalización.



Imagen 32 UltraFit Turn-N-Burn Speed Ropes.  
Fuente: GOPHER. (2016)

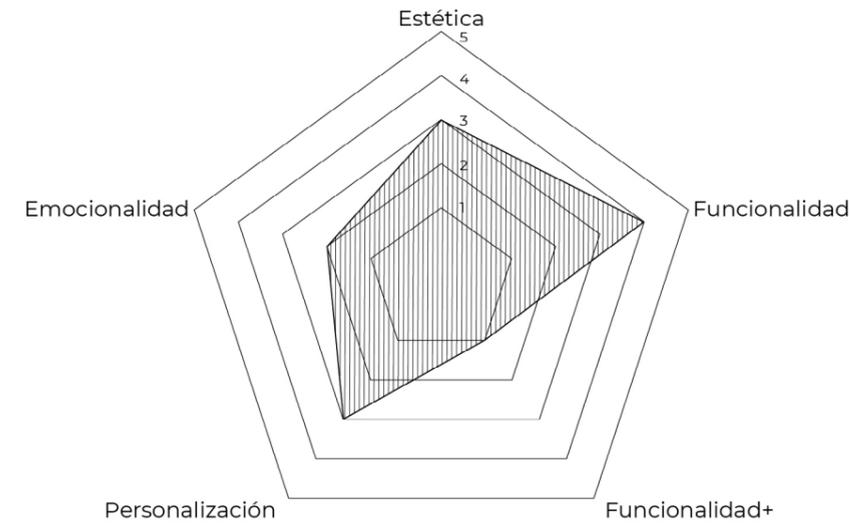


Diagrama 31. Análisis componentes de diseño de Cuerda Turn-N-Burn.  
Fuente: Elaboración propia.

A un nivel estético, este producto se mantiene dentro de lo estándar; a un nivel funcional, este tiene un mango desarrollado para realizar el ejercicio de mejor manera; a un nivel funcional+, este se mantiene en los placeres instantáneos; a un nivel de personalización, este ofrece una variedad de colores combinables; a un nivel emocional, este utiliza la variación de color como manera de generar una relación.

Cuerda de salto con mangos personalizables con distintos patrones y colores, estos son combinables. La cuerda posee múltiples variaciones de colores combinables. A nivel formal presenta una forma simplificada con un detalle funcional al final del mango y se apega a una materialidad a lo largo de todo el mango.



Imagen 33. Custom Speed Rope.  
Fuente: Double Under Wonder. (S.F.)

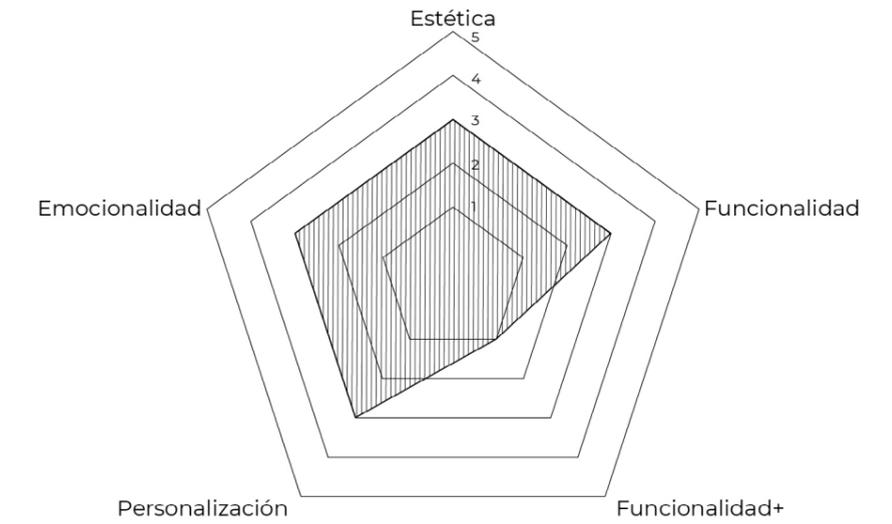


Diagrama 31. Análisis componentes de diseño de Cuerdas Custom Speed Rope.  
Fuente: Elaboración propia.

A un nivel estético, este producto posee una morfología con guiños a la funcionalidad y visualmente, patrones predefinidos; a un nivel funcional, este tiene un mango con una pequeña variación enfocada en la funcionalidad; a un nivel funcional+, este se mantiene en los placeres instantáneos; a un nivel de personalización, este ofrece una variedad de colores y patrones combinables; a un nivel emocional, este utiliza la variación de color y combinación de patrones como manera de generar una relación.

Este balón tiene asociado un concepto de seguridad, este se refuerza a través de su cobertura texturizada para un mejor agarre la cual, a su vez, apoya su funcionalidad. A un nivel estetico, utiliza el negro y un parche color naranja saturado como identificador del peso.



Imagen 34. Balón medicinal Everlast.  
Fuente: Everlast (S.F.)

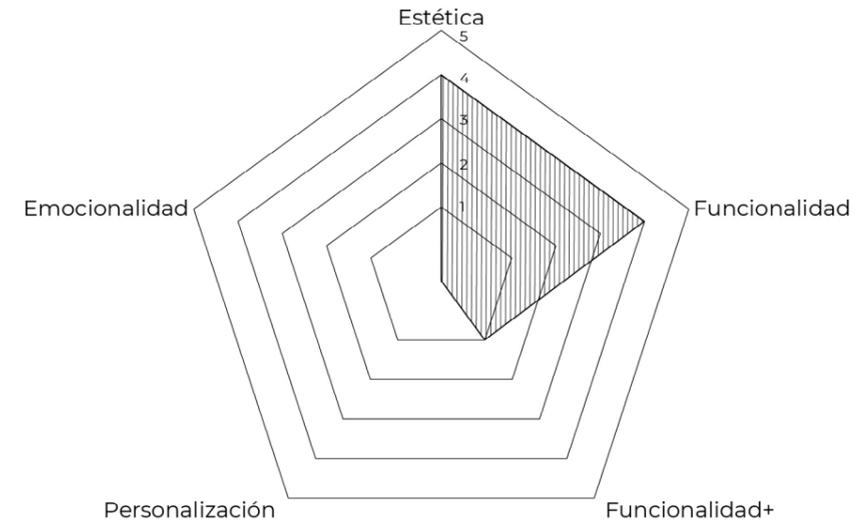


Diagrama 32. Análisis componentes de diseño de Balón medicinal Everlast  
Fuente: Elaboración propia.

A un nivel estetico, este producto posee una morfologia regular y visualmente, posee un detalle de color; a un nivel funcional, este tiene una superficie texturizada; a un nivel funcional+, este se mantiene en los placeres instantaneos; a un nivel de personalizacion, este no ofrece personalización; a un nivel emocional este no tiene desarrollo fuera del que pueda generar utilizar el producto.

Balon medicinal con una superficie texturizada con la finalidad de tener un mayor roce y ofrecer seguridad, estéticamente utiliza el negro y un bajo relieve con un detalle en celeste saturado y uno en negro, posee un etiquetado en color blanco indicando el peso de este.



Imagen 35. Balón medicinal.  
Fuente: Decathlon. (S.F.)

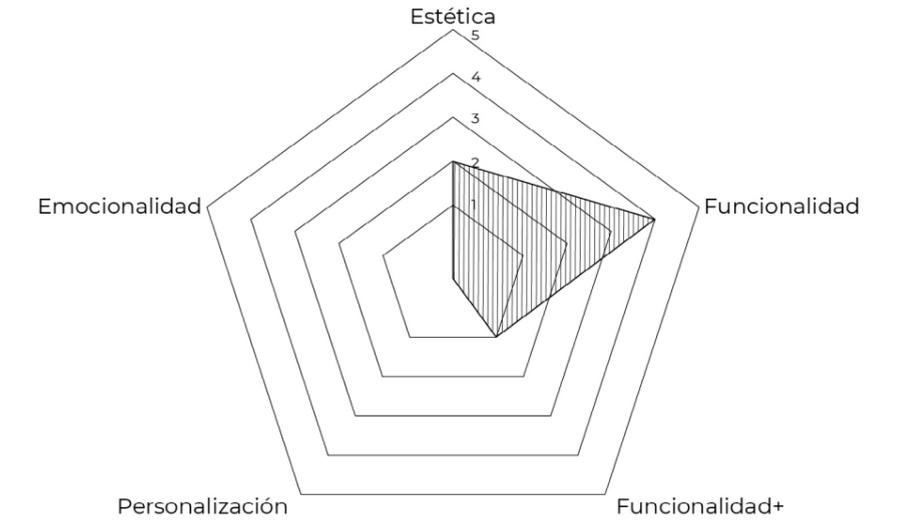


Diagrama 33. Análisis componentes de diseño de Balón medicinal.  
Fuente: Elaboración propia.

A un nivel estetico, este producto posee una morfologia estandar y visualmente, posee un pequeño detalle de color; a un nivel funcional, este tiene una superficie texturizada; a un nivel funcional+, este se mantiene en los placeres instantaneos; a un nivel de personalizacion, este no ofrece personalización; a un nivel emocional este no tiene desarrollo fuera del que pueda generar utilizar el producto.

Estas anillas poseen una morfología regular, a un nivel estético se asemejan a las anillas olímpicas, lo cual les asocia un concepto relacionado al profesionalismo y la seriedad. Mantienen una materialidad a lo largo de toda la anilla con superficies no texturizadas.



Imagen 36. Anillas blancas.  
Autor: ROGUE. (S.F.)

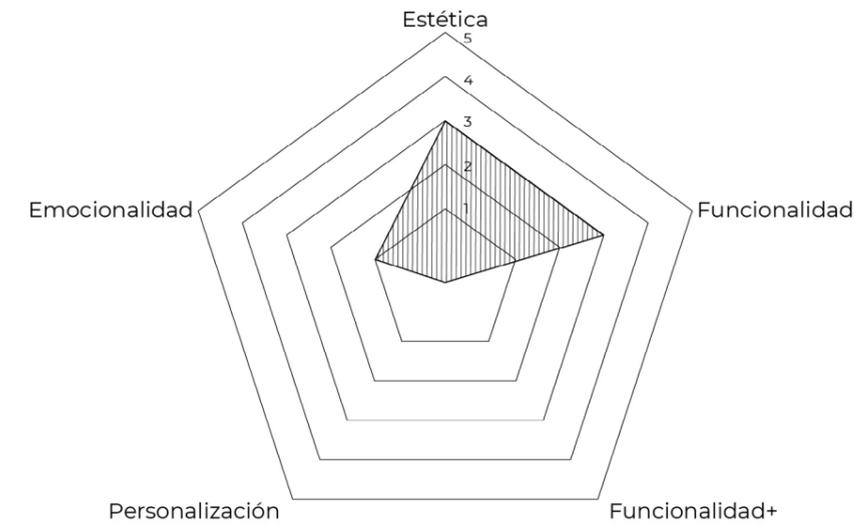


Diagrama 34. Análisis componentes de diseño de Argollas Rogue.  
Fuente: Elaboración propia.

A un nivel estetico, este producto posee una morfologia regular y visualmente se acerca a las anillas olimpicas, posee un variacion de color; a un nivel funcional, este se mantiene en lo estandar; a un nivel funcional+, este se mantiene en los placeres instantaneos; a un nivel de personalizacion, este no ofrece personalización; a un nivel emocional este no tiene desarrollo.

Una versión moderna de las anillas clásicas, poseen una materialidad completamente distinta al modelo clásico, estas se mantienen a lo largo de todas las anillas, poseen una superficie regular. Debido a su materialidad ofrecen la opción de estar disponibles en múltiples colores.



Imagen 37. REEHUT Gymnastic Rings.  
Fuente: Amazon (S.F.)

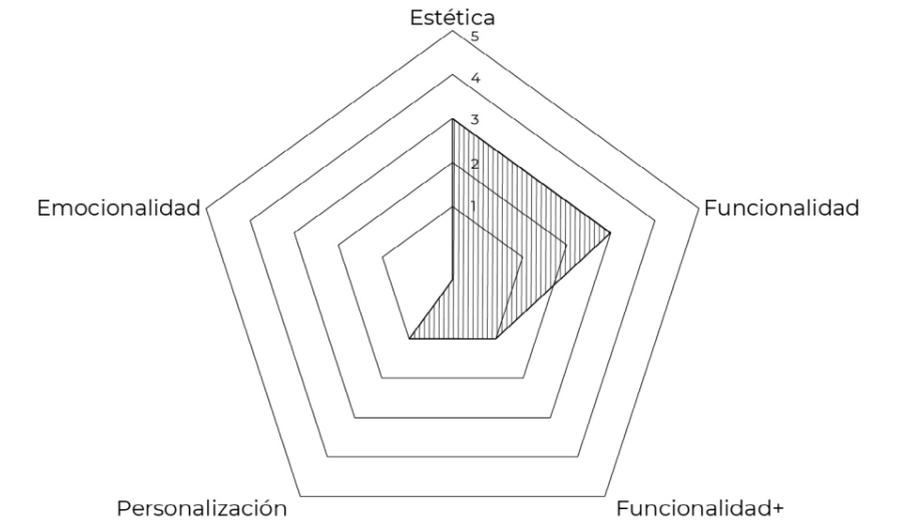


Diagrama 35. Análisis componentes de diseño de Anillas REEHUT.  
Fuente: Elaboración propia.

A un nivel estetico, este producto posee una morfologia regular y visualmente, debido a su materialidad y color se aleja de las anillas olimpicas; a un nivel funcional, este se mantiene en lo estandar; a un nivel funcional+, este se mantiene en los placeres instantaneos; a un nivel de personalizacion, este ofrece una personalización predefinida; a un nivel emocional este no tiene desarrollo.

# DISEÑO: IDEACIÓN Y PROTOTIPADO

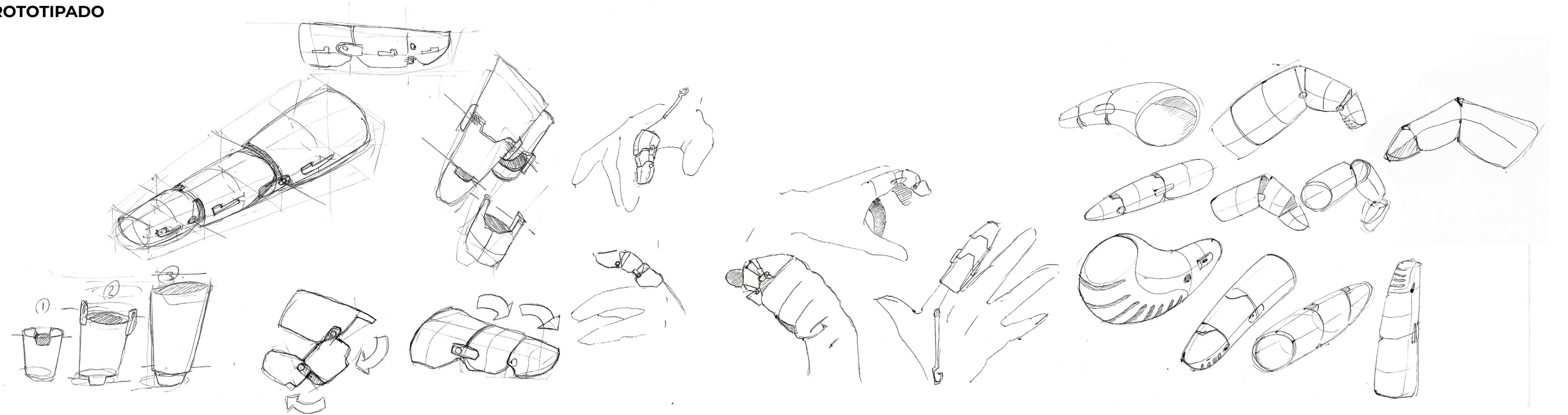


Imagen 38. Sketches.  
Fuente: Elaboración propia.

## 7. Proceso de diseño

Como consideración al momento de abordar la estética de las prótesis, Masahiro Mori (1970) menciona que la estética de objetos similares a lo humano se encuentran en una delicada línea entre lo atractivo y lo extraño, hasta aterrador..

Sobre las prótesis de mano, plantea que estas podrían estar desarrollándose de la manera incorrecta, han alcanzado un grado de realismo impresionante y preocupante, estas imitan pigmentación, uña, huellas, etc. , pero al notar que es una prótesis, se genera una sensación de extrañeza. Aún más al interactuar con esta, como al momento de dar la mano, esa sensación de familiaridad se transforma en inquietud.

Respecto a la estética, recomienda seguir una visión como la de los lentes, que no imitan el globo ocular y transformarlas en objetos más estéticamente atractivos y, si se fuera a seguir una estética como la de la mano, utiliza como referente las estatuas de buddha, no imitan a un nivel de realismo la figura humana y exponen su materialidad de una manera natural y bella.

Este autor propone dos visiones para desarrollar prótesis desde el diseño, ambas aplicadas actualmente en mayor o menor medida, se rescata principalmente la advertencia que realiza al momento de optar por el hiper realismo e imitar características de la mano como las huellas dactilares. También cabe destacar la manera en que sugiere exponer la materialidad en su terminación natural

y utilizarlo como elemento de belleza en lugar de esconderla e intentar imitar algo que no es.

El sitio oficial de crossfit cuenta con un listado compuesto por 73 ejercicios, de los cuales, 28 se realizan con barra y platos; 13 con pesas; 11 con una barra; 6 con aros; 4 con parallettes; 3 con cajas plyo; 3 con balones medicinales y/o de impacto; 2 con cuerdas; y 2 con pesas rusas.

Al preguntarle a Leo por los ejercicios con mayor grado de dificultad debido a su condición, él respondió: “Los ejercicios de tire (levantamiento de pesas, barras, etc)”

Al complementar esta información con la frecuencia que estos implementos se ven involucrados al momento de realizar ejercicios, la relevancia de estos se organiza de la siguiente manera:

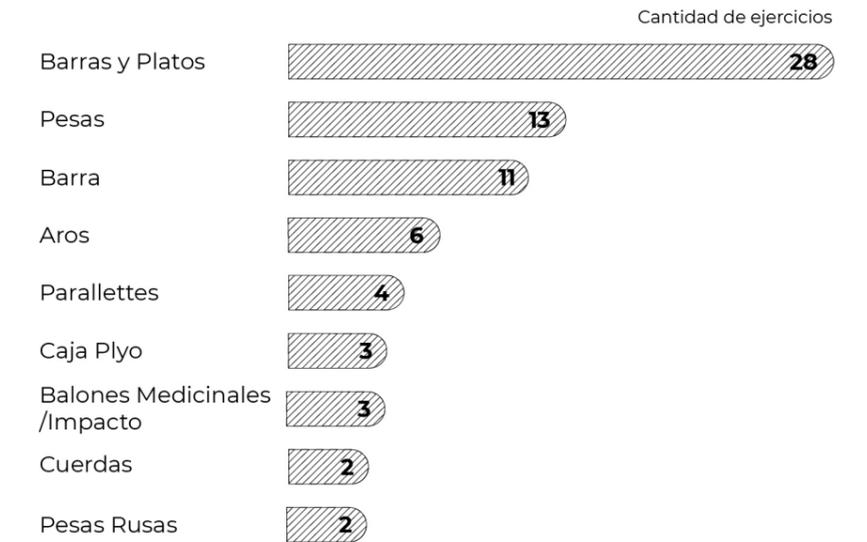


Diagrama 36. Distribución ejercicios CrossFit según implementos. Fuente: Elaboración propia.

Con la finalidad de rescatar lo medular de los proyectos anteriormente expuestos, estos fueron sintetizados en forma de conceptos representativos para cada uno, catalogados en base al área que evocan (estética, funcionalidad, funcionalidad+, personalización o emocionalidad y finalmente agrupados en base a esta catalogación, de esta manera, se extrae los conceptos que hace a estos proyectos relevantes.

En el área de proyectos de diseño positivo, los conceptos que más se repitieron fueron:  
Acompañamiento, experiencia y expresión.

En el área de prótesis, los conceptos que más se repitieron fueron:  
Motivo, funcionalidad, hobby y único

En el área de los implementos de crossfit, los conceptos que más se repitieron fueron:  
Funcionalidad, seguridad y personalización.

Estos proporcionan conceptos relevantes al momento de diseñar: Experiencia, expresión, funcionalidad, seguridad, personalización y motivo.

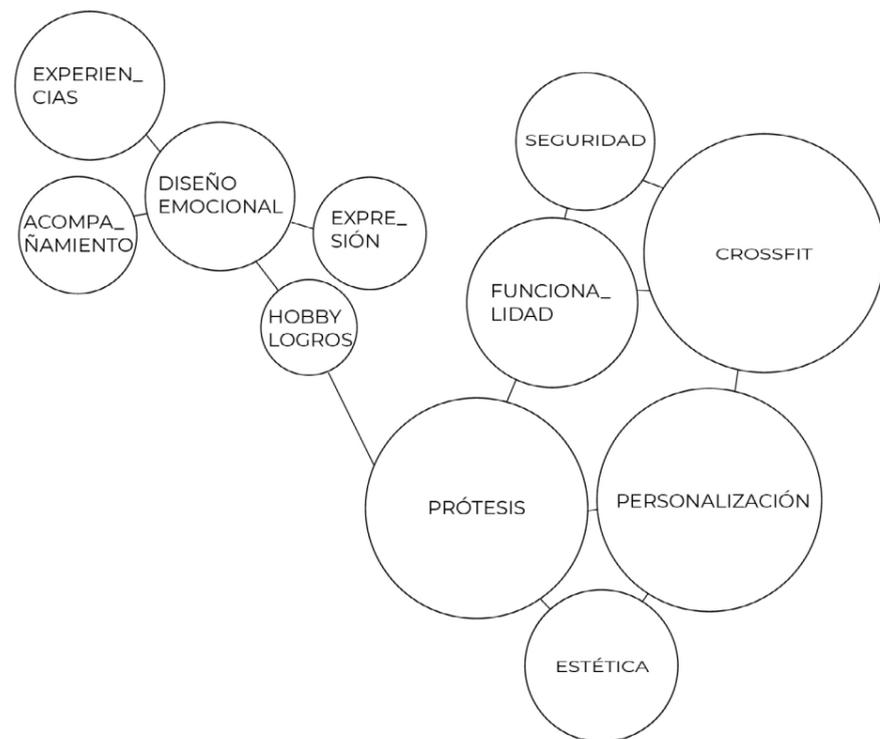


Diagrama 37. Relación conceptual entre diseño afectivo, prótesis y CrossFit.  
Fuente: Elaboración propia.

Se seleccionaron proyectos de cada sección que representan de mejor manera el sentido de este proyecto, como una prótesis enfocada en el usuario que lo ayude y acompañe al momento de desarrollarse y perseguir sus metas. Por cada sección se rescataron conceptos claves que definieron estos proyectos. Pese a que los conceptos anteriores dieron indicios de criterios al momento de diseñar, son estos los conceptos con mayor relevancia, ya que los proyectos analizados fueron seleccionados en base a que estos compartan una finalidad similar a la de este proyecto.

Se seleccionaron dos proyectos desde el diseño afectivo, dos proyectos desde las prótesis indirectas y uno desde las prótesis de dedo.

En el área de diseño afectivo se seleccionó Transfer Ticket y Tangible inspiration package for interior design. Ambos proyectos están fuertemente ligados a las experiencias. Transfer ticket aborda una temática que es considerada tabú exponiéndola y apoyando al usuario, algo que también sucede con la discapacidad y las prótesis. Tangible inspiration package for interior design es un proyecto que busca crear un espacio de relax a través de la experiencia asociada a los materiales, este se centra directamente en el usuario y la interpretación de este. Esto se puede aplicar directamente a las prótesis, sin embargo, este se puede aplicar como interpretación de áreas de interés para el usuario, el placer instantáneo y la significancia asociada.

Desde el área de las prótesis indirectas se seleccionaron dos proyectos, Materialise y KLIPPA. Materialise es un proyecto que aborda la materialidad desde lo modular, personalizable y significativo. Este da al usuario la oportunidad de editar libremente su prótesis de la manera que estime conveniente. Este recurso es especialmente relevante debido a que este entrega autonomía al

usuario respecto a su prótesis. KLIPPA desarrolla la funcionalidad+ volcándose por completo en el área de interés del usuario. Esta prótesis centra su estética, morfología y funcionalidad a este área.

El área de prótesis de dedo presenta múltiples proyectos destacables pero, aquellos que tienen un mayor grado de emocionalidad no son replicables debido a su contexto de desarrollo. Knick's finger, la prótesis desarrollada por Richard Van e Ivan Owen. Estas prótesis tienen un alto valor emocional pero no son replicables a nivel proyecto, sin embargo se puede rescatar el armado por el mismo usuario, lo cual fortalece la relación usuario-proyecto. El proyecto seleccionado fue Griplock Finger, este proyecto sintetiza la prótesis de dedo y ofrece terminaciones personalizadas en la zona dorsal del dedo. Este proyecto ofrece la oportunidad de personalizar a un nivel de producción de masa, es el único proyecto dentro de esta sección que permite personalización.

De estos proyectos se extrajeron características asociadas a cada sección del pentágono: estética, funcionalidad, funcionalidad+, personalización y emocionalidad.

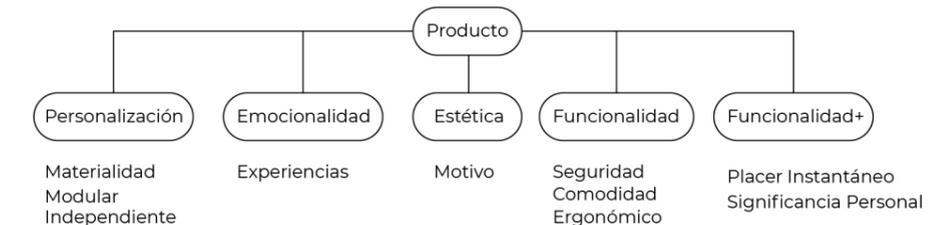


Diagrama 38. Conceptos asociados a ejemplos representativos.  
Fuente: Elaboración propia.

Los diagramas número 39 y 40 corresponden a los valores mínimos a los que apunta este proyecto. El diagrama número 39 corresponde a un enfoque funcional, el cual se interpreta como una prótesis que permite realizar acciones cotidianas, desarrollarse en el CrossFit y generar emocionalidad a través de una materialidad o temática definida.

El diagrama número 40 corresponde a un enfoque en la personalización, pero considerando la funcionalidad. En lugar de desarrollar una estética definida, si esta personalización se realiza de manera independiente y centrada en el usuario, esta tiene un mayor potencial de generar lazos emocionales.

En estricto rigor, ningún aspecto se mantiene en cero, aunque el enfoque se centre en la funcionalidad, las demás aristas se verían afectadas de manera indirecta, a lo largo del tiempo se puede desarrollar de manera positiva o negativa.

El diagrama número 41 corresponde al ideal, una prótesis con una estética no necesariamente definida ni alejada de un dedo; una funcionalidad regular capaz de realizar presas; alto desarrollo de funcionalidad+, permitiendo al usuario desarrollarse en actividades que disfrute y aporten en su desarrollo; alto grado de personalización, permitiendo al usuario modificar su prótesis de manera independiente; y una relación emocional planificada a través del armado, personalización y funcionalidad.

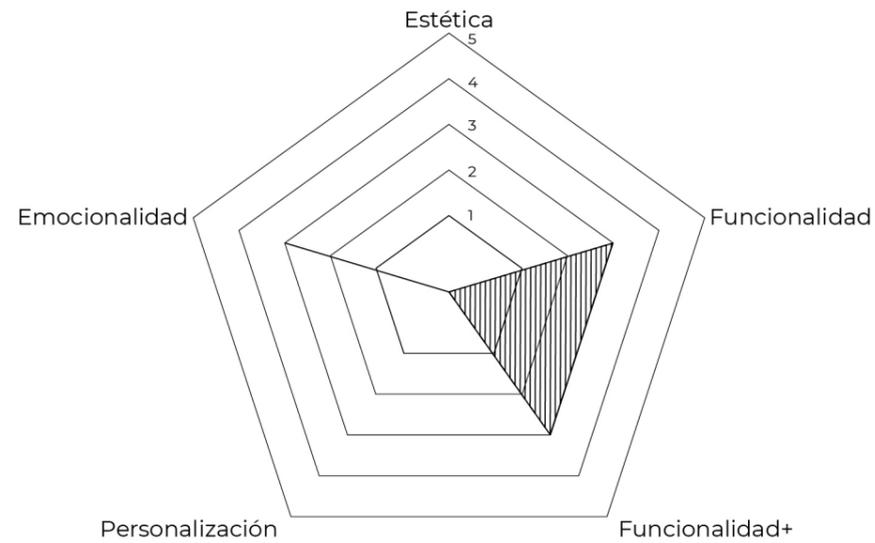


Diagrama 39. Evaluación mínima del proyecto con un enfoque funcional y emocional.  
Fuente: Elaboración propia.

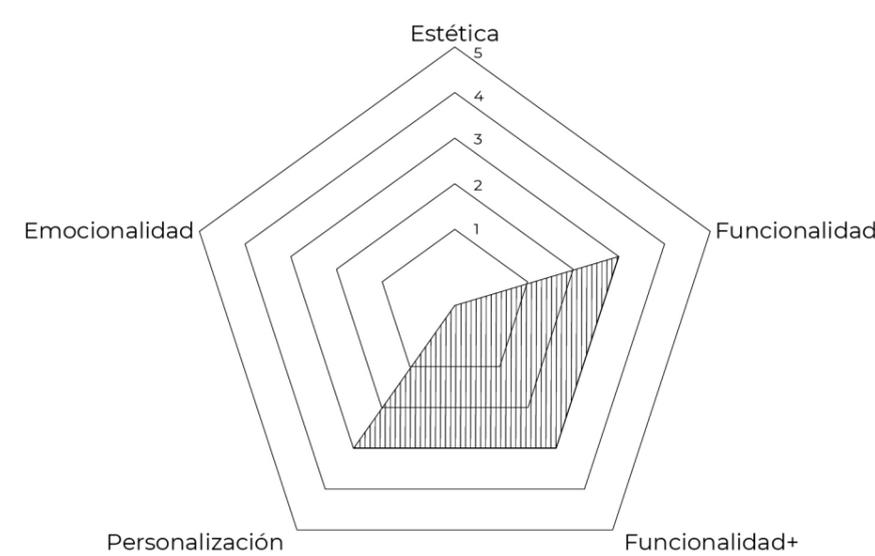


Diagrama 40. Evaluación mínima del proyecto con un enfoque funcional y personalizable.  
Fuente: Elaboración propia.

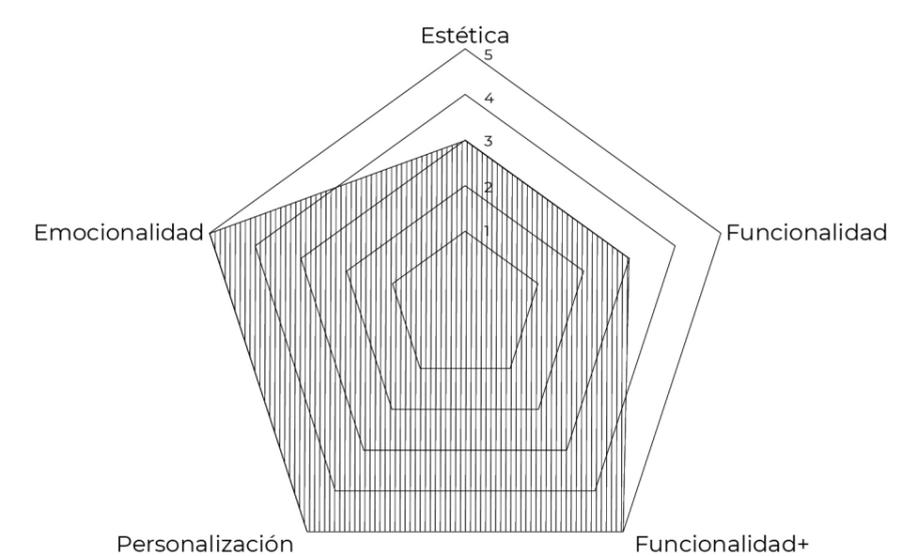


Diagrama 41. Evaluación óptima del proyecto.  
Fuente: Elaboración propia.

### CrossFit

El Crossfit es uno de los aspectos con mayor relevancia en la vida del usuario, este se basa en la preparación y adaptación a todo tipo de desafíos.

Esta disciplina se desarrolla en un espacio en su mayoría libre de maquinaria, se utilizan implementos asociados a los gimnasios, ejercicios físicos y gimnasia olímpica como lo son las pesas, barras, cuerdas, mancuernas, aros.

Al analizar el espacio, la finalidad de la disciplina y las herramientas que se utilizan se identifican conceptos asociados con la finalidad de rescatar la esencia del CrossFit. Para identificar estos conceptos se analiza la morfología, estética y consideraciones de estos espacios, disciplina y herramientas mediante un moodboard.

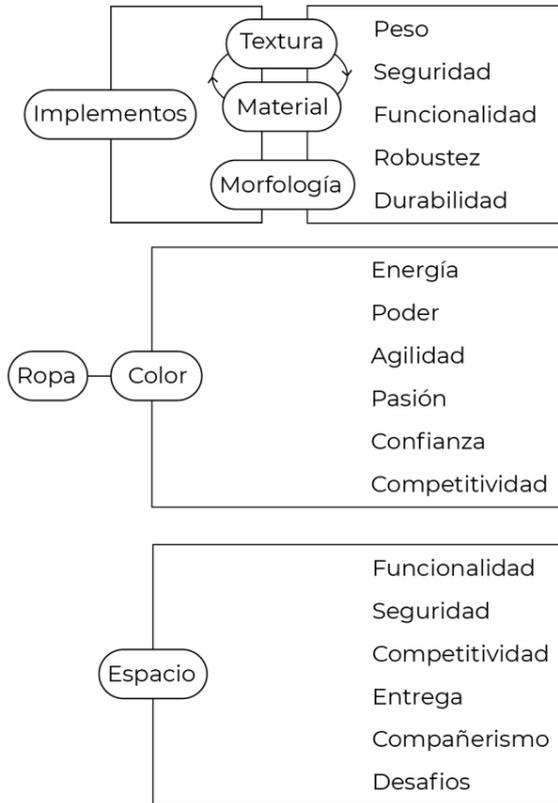
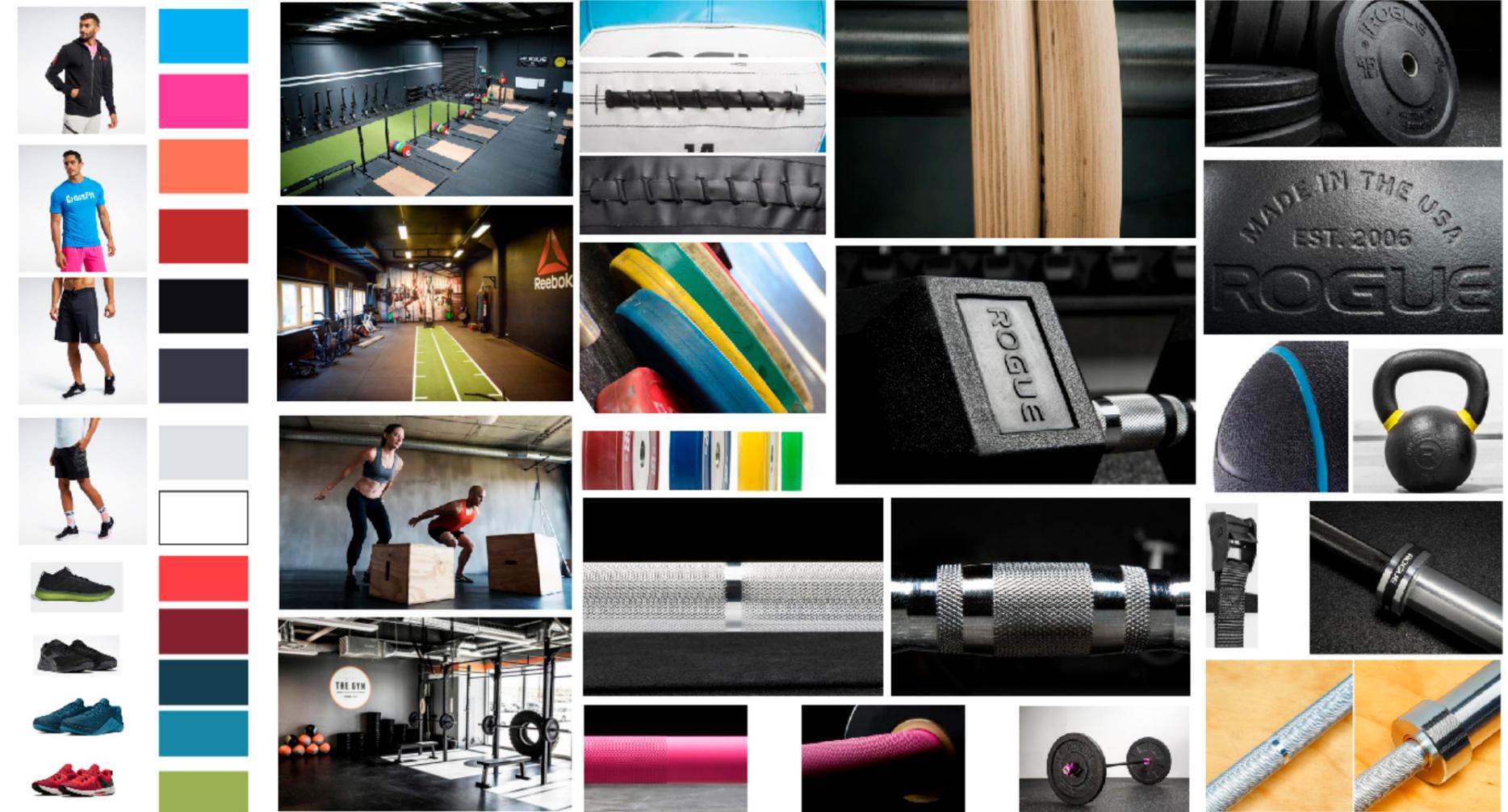


Diagrama 42. Conceptos CrossFit.  
Fuente: Elaboración propia.



Moodboard 1. Moodboard desarrollo de propuesta CrossFit.  
Fuente: Varios. Elaboración propia.

### Primera iteración de diseño

Con la finalidad de entender el funcionamiento y la morfología del dedo de mejor manera se efectuó el análisis de este a través del sketch.

A través del sketch exploratorio se entendieron las proporciones del dedo y sus puntos de pivote, su división en superficies y la función de estas: La cara dorsal del dedo como una cobertura que se expone al desgaste y la cara palmar como una zona delicada centrada en la funcionalidad.

Interpretado como herramienta de crossfit, si el dedo fuera una mancuerna, la cara dorsal del dedo se interpretaría como los pesos, de un material que aparenta tener un mayor grado de robustez y está generalmente expuesto al suelo y los golpes. La cara palmar del dedo se interpretaría como la barra cromada texturizada, de un material robusto pero que aparenta un mayor grado de delicadez, texturizado para un mejor agarre y no diseñado para recibir golpes.

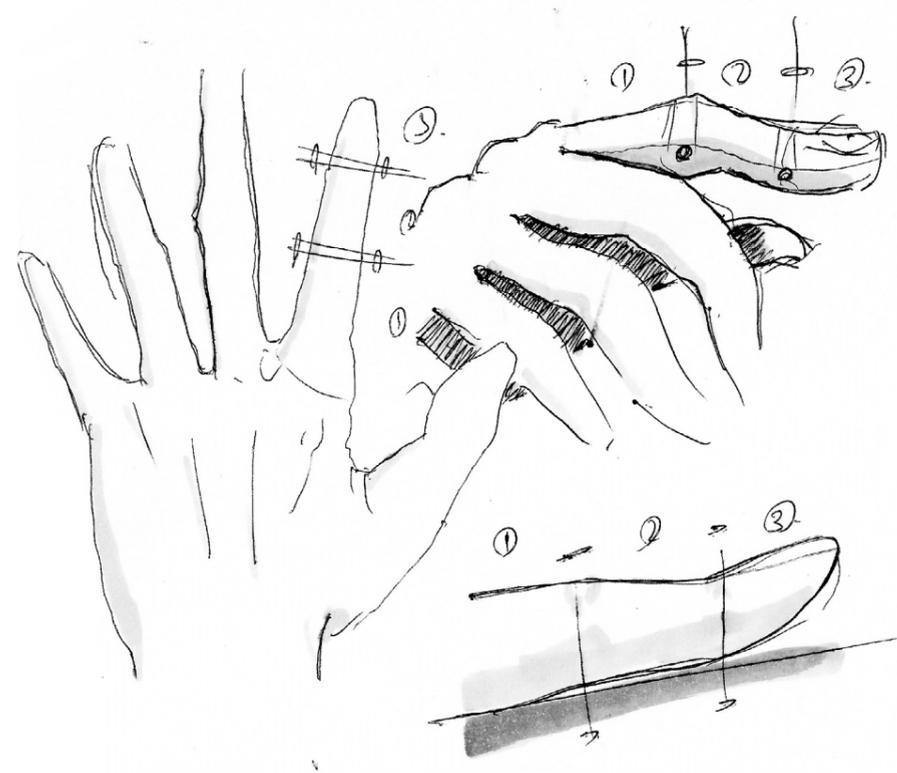


Imagen 39. Sketches estudio de la mano.  
Fuente: Elaboración propia.

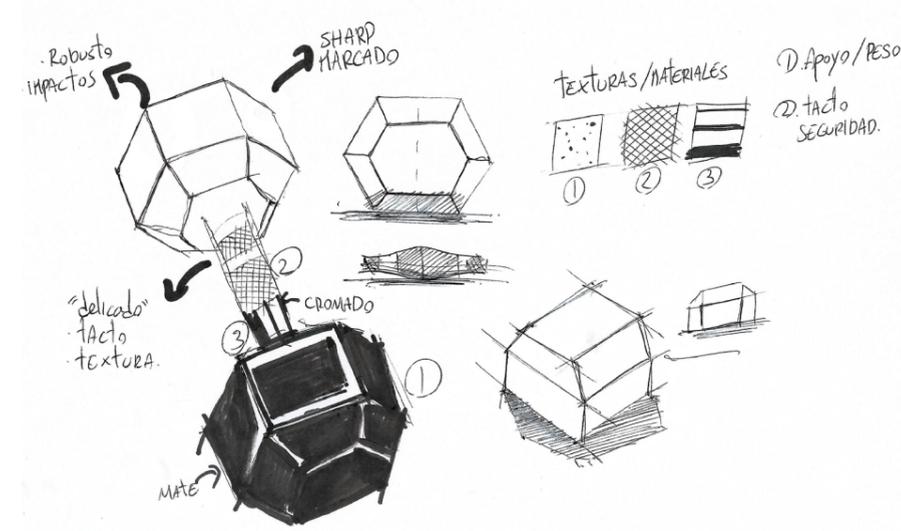


Imagen 40. Sketches estudio morfológico y material pesas .  
Fuente: Elaboración propia.

A través del sketch de implementos de crossfit, en este caso, una mancuerna, se entendió como la materialidad se asocia a la función, esta se puede distribuir a lo largo del dedo simulando cómo sería este si estuviera conformado por estos materiales.

Pese a que la materialidad transmite la idea de mancuerna, esta no se asocia de manera completa si no es acompañada por una morfología adecuada al contexto.

El siguiente paso es la exploración de morfologías asociadas a las mancuernas y cómo estas pueden dar a entender el dedo como tal.

Pese a que la morfología se condice con el motivo, esta presenta problemas al momento de fusionarse en una sola superficie al acercarse al extremo distal de la tercera falange.

Las soluciones que se presentan a este problema son mantener la morfología e ir reduciendo la escala de este a medida que se acerca al extremo distal o truncar el perfil, ambas opciones presentan problemas funcionales y estéticas.

Si este se escala, eventualmente terminaría como una estrella, lo cual se aleja del motivo. Si este se trunca, tendría un terminación demasiado brusca e interferiría con el diseño y eventualmente, con su función.



Modelo 1. FD primera propuesta CrossFit.

Fuente: Elaboración propia.

Como solución a esta problemática se optó por la realización de moodboard auxiliares basados en otras áreas con alto grado de interés del futuro usuario. El futuro usuario mencionó tener interés por el dibujo, el tatuaje, los videojuegos y la cultura japonesa.

En cuanto al dibujo, mencionó invertir varias horas semanales dibujando y que esta era una de las actividades que ansiaba realizar al momento de llegar a su casa luego de trabajar.

El futuro usuario tiene una estrecha relación con el tatuaje, mencionó haber diseñado parte de sus tatuajes y que este iba por un estilo minimalista simbólico, con líneas delgadas.

Al preguntarle sobre videojuegos, este mencionó sagas en las que hay implementos prostéticos involucrados, como lo son Sekiro, Metal Gear Solid y Call of Duty.

Sobre la cultura japonesa, mencionó tener un gran interés por la significancia tras esta y un grado de admiración por lo tradicional pero, también por el neón que caracteriza algunas ciudades.

## Tatuaje

Ya que las personas no son unidimensionales, se acude a moodboard auxiliares relacionados a otras áreas de interés del usuario.

Durante entrevistas, el usuario mencionó tener 14 tatuajes y que él diseñó parte de estos. Además, mencionó disfrutar del dibujo, temas que pueden relacionarse.

El futuro usuario comentó tener interés por los tatuajes minimalistas con un trasfondo significativo, y expresó deseo por saber tatuar y el mundo del tatuaje como un todo.

Esto abre espacios a analizar no solo los tatuajes en sí, sino las herramientas que se ven involucradas al momento de tatuar.

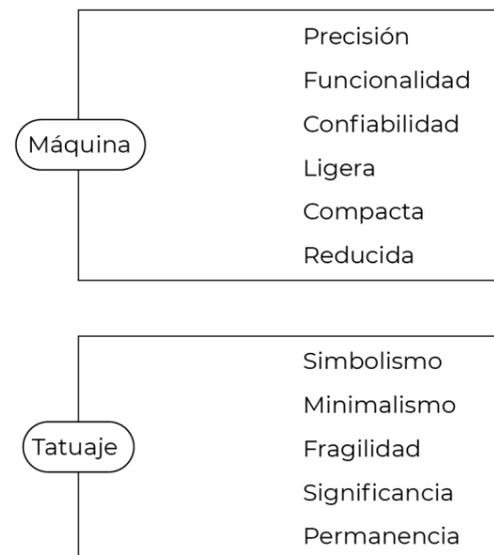
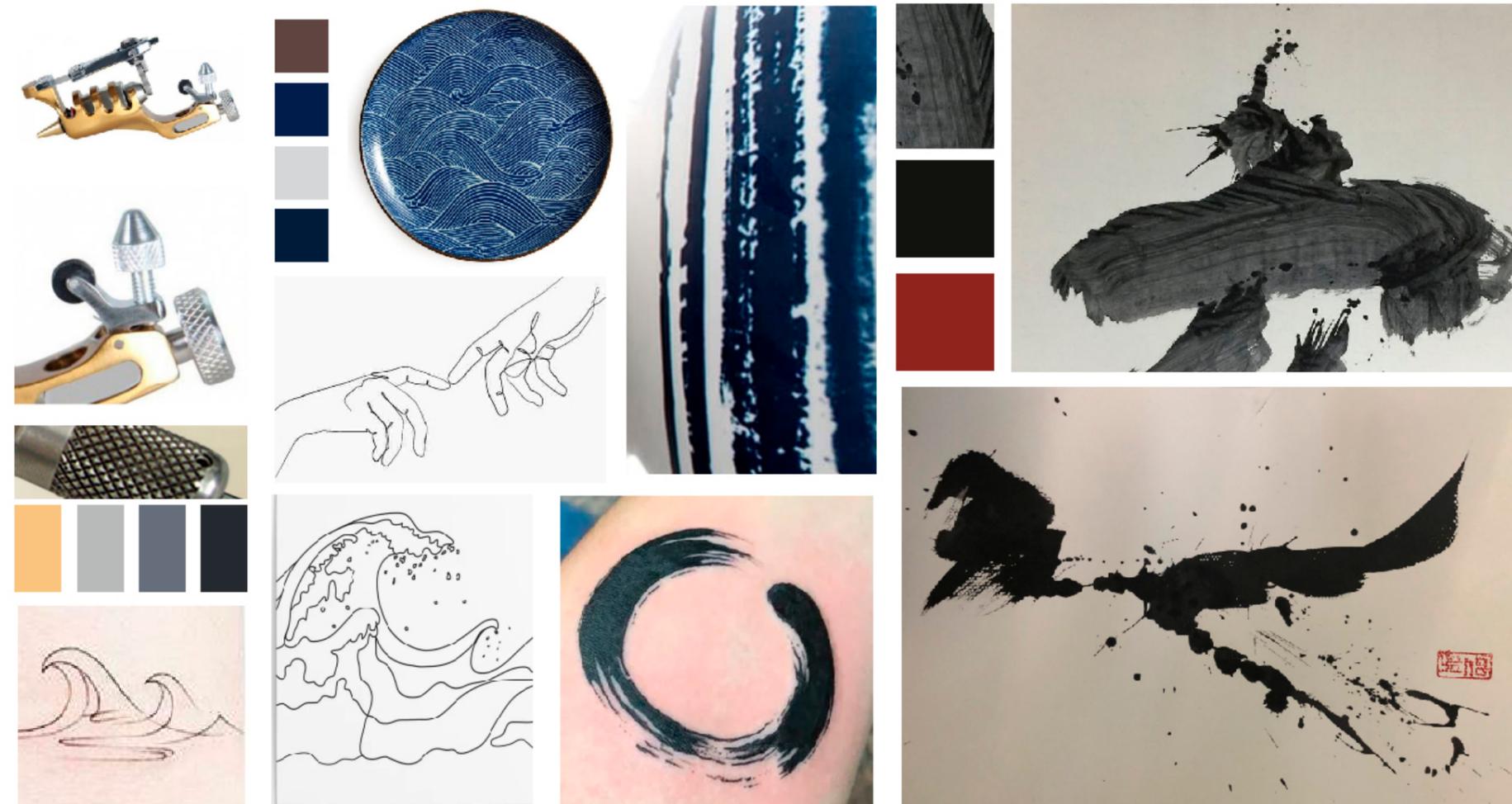


Diagrama 43. Conceptos tatuaje.  
Fuente: Elaboración propia.



Moodboard 2. Moodboard auxiliar para desarrollo de propuesta tatuaje.  
Fuente: Varios. Elaboración propia.

### Neón

El usuario comentó tener un grado de interés por la cultura japonesa, su arquitectura y tradiciones como son los templos pero, también el centro de la ciudad y su vida nocturna, siendo el neón parte importante de estos.

Tomando en consideración la materialidad asociada a los templos, esta temática fue descartada debido a que la producción de una cobertura estética con estas características no es factible.

En cuanto al neón, pese a que este es un recurso no exclusivo de Japón, se pueden extraer formas en las que se utiliza y colores. Así mismo, el neón tiene características estructurales propias que lo caracterizan.

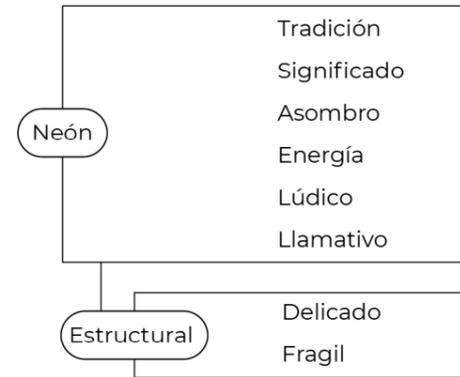


Diagrama 44. Conceptos Neón.  
Fuente: Elaboración propia.



Moodboard 3. Moodboard auxiliar para desarrollo de propuesta neón.  
Fuente: Varios. Elaboración propia.

### Metal Gear Solid V

El usuario mencionó como uno de sus hobbies los videojuegos, al preguntarle sobre qué videojuegos, mencionó call of duty, Metal Gear Solid y Souls saga.

Esto es especialmente relevante ya que en estas sagas existen personajes con prótesis, cada una desarrollada en su mundo. Al analizarlas, la prótesis de Metal Gear Solid y su mundo fueron los elegidos debido a que esta era la prótesis con una de las estéticas que más destacan y con mayor factibilidad de producción. Además, en el caso de Metal Gear Solid, el personaje principal es quien utiliza una prótesis lo cual genera oportunidades de diseño afectivo

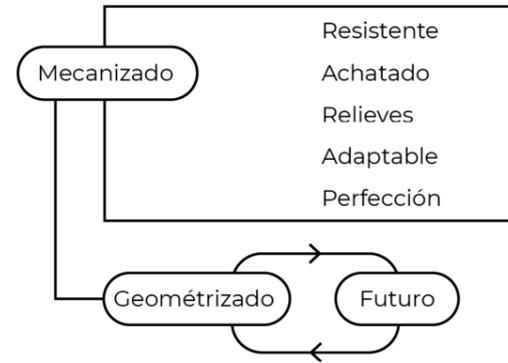
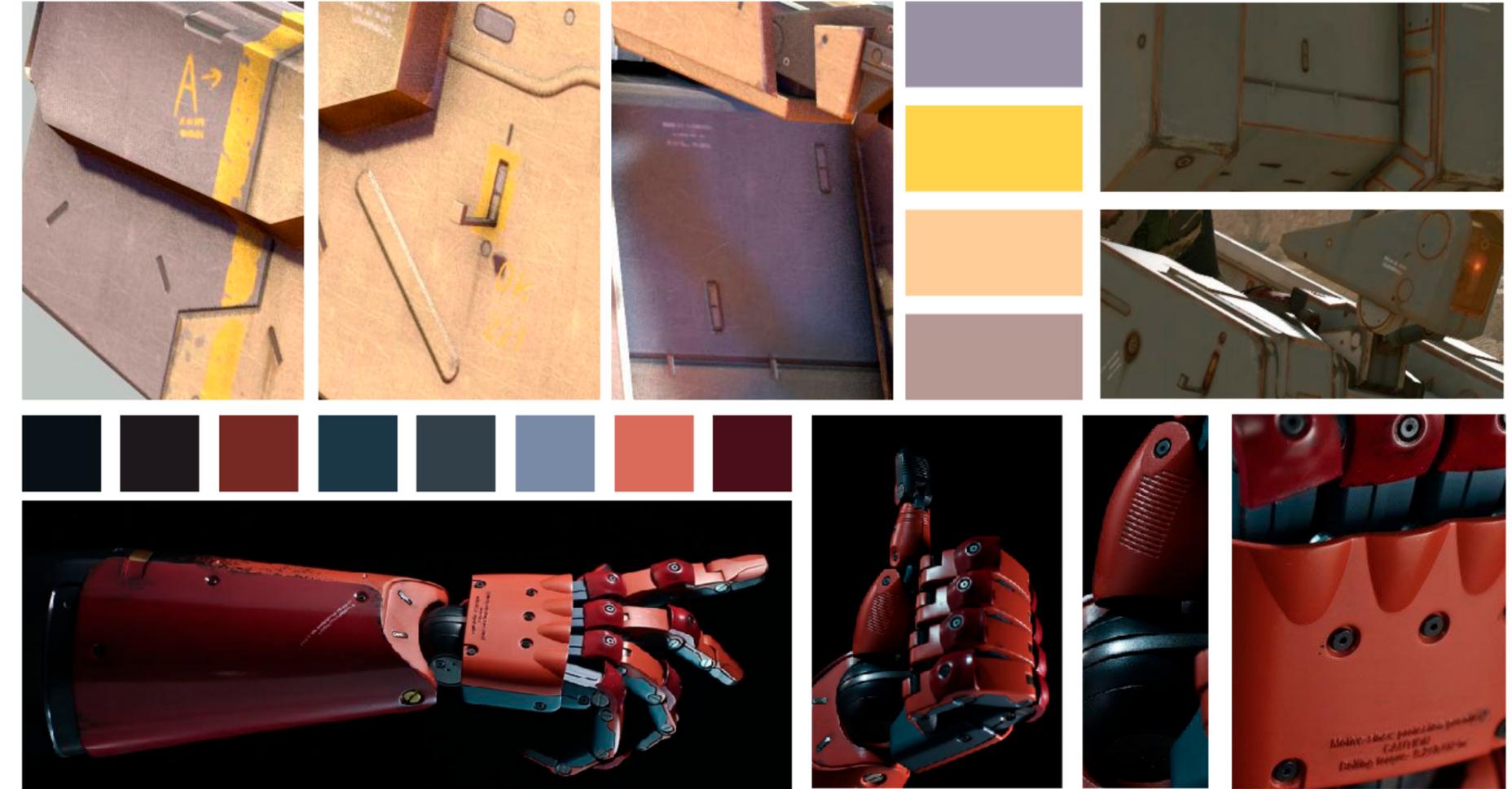


Diagrama 45. Conceptos Metal Gear Solid.  
Fuente: Elaboración propia.



Moodboard 4. Moodboard auxiliar para desarrollo de propuesta Metal Gear Solid.  
Fuente: Varios. Elaboración propia.

De la misma forma en la que se realizó el análisis de proyectos, prótesis e implementos del Crossfit, siendo todos estos referentes en mayor o menor medida al momento de desarrollar la primera iteración de este proyecto, para las siguientes iteraciones, se analizó los posibles referentes provenientes de los nuevos moodboard generados a partir de los otros ámbitos relevantes para el usuario.

Fueron analizados los elementos considerados como posibles referentes al momento de diseñar y capturaron de mejor manera el interés del usuario. Estos nuevos referentes fueron analizados en cuanto a su estética, funcionalidad, funcionalidad+, personalización y emocionalidad.

Bowl de cerámica decorado con líneas azules texturizadas para dar un efecto similar al de pinceladas. Imita la estética de bowls de cerámica de origen oriental y utiliza un color similar a las ilustraciones en estas.



Imagen 41. Bowl de cerámica con tinta azul Huahua Stylish.  
Fuente: Amazon (S.F.)

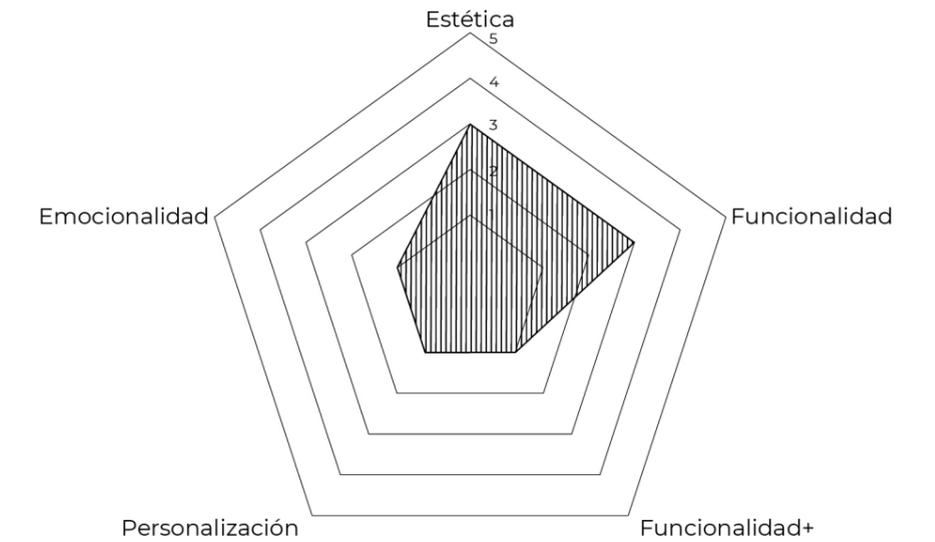


Diagrama 46. Análisis componentes de diseño de bowl Huahua Stylish.  
Fuente: Elaboración propia.

A un nivel estético, este se mantiene dentro de lo estándar con una variación de motivo; a un nivel funcional, este funciona como un bowl regular; a un nivel funcional+, este se basa en los placeres instantáneos; a un nivel de personalización, estas vienen predefinidas; y a un nivel de emocionalidad, este puede generar una relación en base al tiempo y su funcionalidad.

Pintura realizada con pinceles y tinta, utilizando un estilo similar al que se utiliza en pergaminos, inspirado en la caligrafía china.



Imagen 42. Fairy Tail por Yaang.  
Fuente: Artmajeur. (2018)

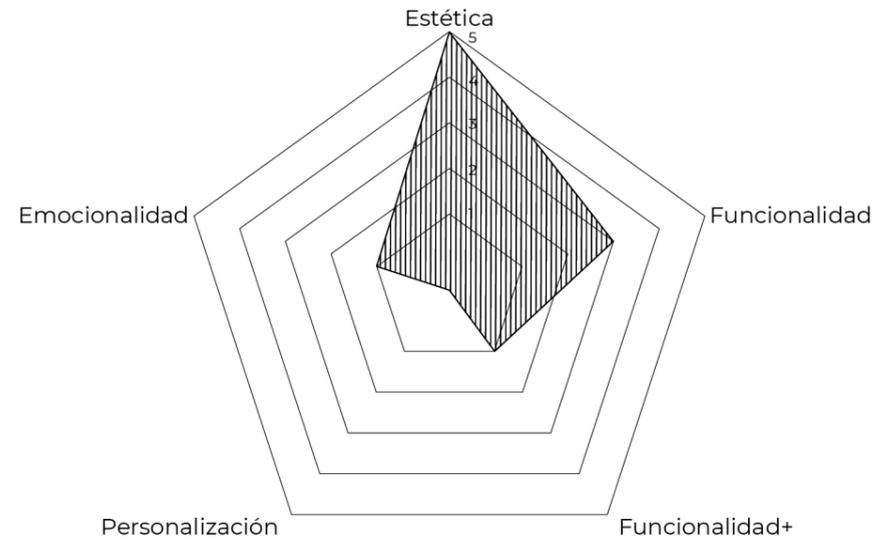


Diagrama 47. Análisis componentes de diseño de Fairy Tail.  
Fuente: Elaboración propia.

A un nivel estético, esta cumple con su concepto asociado a la caligrafía china, el pincel y la tinta; a un nivel funcional, esta tiene la funcionalidad regular de un cuadro; a un nivel de funcionalidad+, esta posee los placeres inmediatos asociados a su materialidad y estética; a un nivel de personalización, esta no posee ningún grado de personalización; y a un nivel emocional, esta se basa en la relación que se puede crear a lo largo del tiempo.

Colección de tiendas ubicada en Tokio, esta colección esta compuesta por tres pisos de tiendas que ofrecen una variedad de productos.

Su fachada esta compuesta por llamativas palabras en neón y carteles iluminados.



Imagen 43. Yodobashi Camera Shinjuku.  
Fuente: Artmajeur. (S.F.)

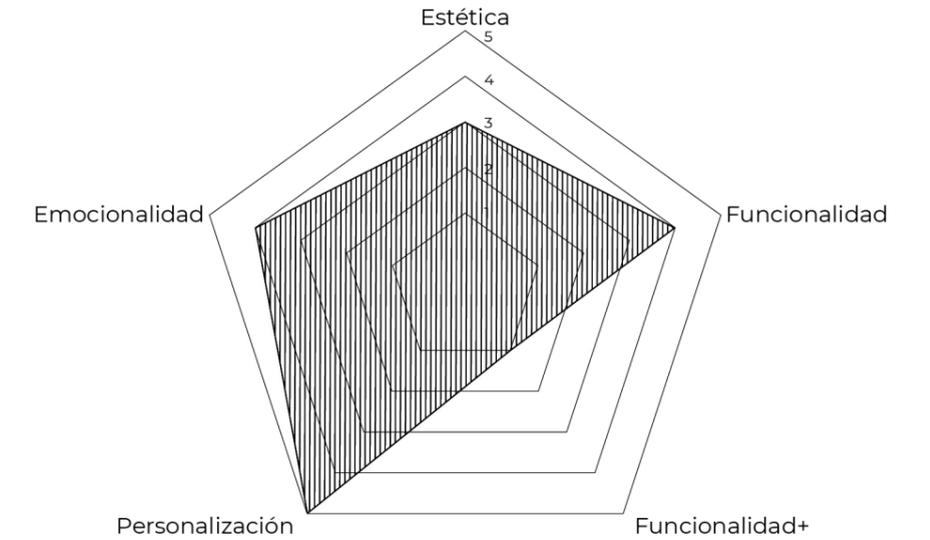


Diagrama 48. Análisis componentes de diseño de Yodobashi Camera Shinjuku.  
Fuente: Shinjuku Transportation Guide.

A un nivel estético, el neón funciona de manera estándar, contorneando letras con colores utilizados de manera regular; a un nivel de funcionalidad, el neón se utiliza como contorno y relleno; a un nivel de funcionalidad+ este se limita al placer instantáneo proveniente de su estética; a un nivel de personalización el neón es completamente personalizable; y a un nivel de emocionalidad, debido a su contexto, en el que el neón es tan clásico y característico como los templos, este tiene un alto grado de emocionalidad.

Prótesis de mano y antebrazo desarrollada en el mundo de Metal Gear Solid V. El portador de esta prótesis es el personaje principal del juego, debe utilizarla debido a un accidente y luego de 9 años en coma.

Fue desarrollada por un ingeniero biónico, es modificable con herramientas a lo largo del juego.



Imagen 44. Brazo biónico Metal Gear Solid V. Fuente: Big bad toy store (S.F.)

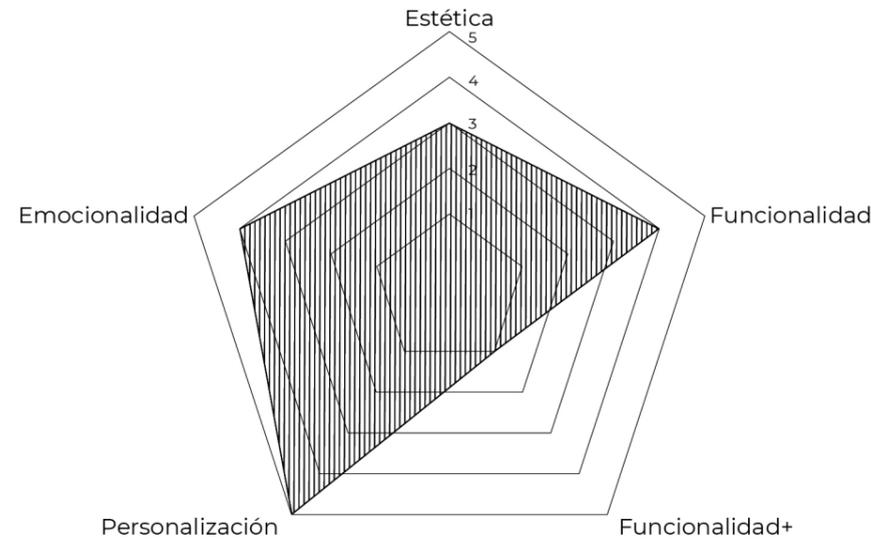


Diagrama 49. Análisis componentes de diseño de Brazo biónico MGSV. Fuente: Big bad toy store. (S.F.)

A un nivel estético, esta prótesis se mantiene dentro del esquema de antebrazo y mano, pero se desarrolla dentro de su contexto; a un nivel de funcionalidad esta permite realizar todos los movimientos correspondientes; a un nivel de funcionalidad+, esta permite cumplir misiones de mejor manera a través de modificaciones, además de los placeres instantáneos asociados; a un nivel de personalización, esta ofrece variaciones predefinidas; y a un nivel emocional, el contexto en el que se desarrolla, y su función puede generar un lazo emocional.

Junto a la primera prótesis de CrossFit y en base a los moodboards auxiliares previamente expuestos nace un set de propuestas que abarcan estas áreas auxiliares de la misma manera en la que lo hizo la propuesta con motivo de CrossFit. Estas son propuestas de neón, Metal Gear Solid, Sekiro y un portal japonés.

Posteriormente todas estas propuestas fueron descartadas debido a formalidad, funcionamiento y en el caso de las propuestas que incluyesen madera, en base a la factibilidad de producción y funcionamiento.

La cantidad de trabajo que se vería envuelto para realizar estas propuestas estéticas y que estas fueran modulares intercambiables no era proporcionado al resultado y la dificultad envuelta.



Imagen 45. Sketches primeras propuestas temáticas. Fuente: Elaboración propia.

## Segunda iteración de diseño

Centrarse en un motivo limita el potencial emocional de la prótesis, por lo que se decidió centrarse en un motivo auxiliar que compartiera conceptos con el CrossFit. Metal Gear Solid es el motivo que más conceptos tiene en común con el CrossFit y este presenta una nueva oportunidad.

Los mecas poseen una parte funcional que se expone hacia su cara medial, por su cara distal, este sistema posee una cobertura con un color o patrón dependiendo de la facción o ambiente en el que se encuentre lo cual le permite adaptarse.

Así como el meca, el usuario y en consecuencia la prótesis se desenvuelven en distintos contextos, cada uno con su propia ambientación. Rescatando la adaptabilidad y forma de ocultar el funcionamiento del meca, se decidió seguir esta lógica, con una base funcional y una cobertura modificable.

Estas coberturas están ambientadas en los aspectos que el entrevistado mencionó relevantes en su vida: el CrossFit, el tatuaje, la cultura japonesa (templos y ciudad) y Metal Gear Solid. Cada una con su propia materialidad, morfología y patrones.

Al momento de diseñar el sistema de coberturas estéticas, se tomaron tres factores en consideración: piezas modulares, un armado independiente del diseñador, y un fácil intercambio de coberturas estéticas.

Se estableció una base estándar desde las cuales se desarrollan las coberturas estéticas, una concavidad interior definida para todas las coberturas y una morfología exterior completamente editable.

Se estableció como requerimiento un sistema de acople en común para todas. Este sistema deberá permitir un fácil acople de las carcasas en cualquier orden y en una sola dirección. Este armado estandarizado debería permitir al usuario experimentar combinando distintos motivos con total libertad.

Esta estandarización también permitiría el futuro desarrollo de coberturas estéticas en caso de que fuese necesario.

Pese a que el motivo base está asociado a Metal Gear Solid, el diseño del dedo no puede volcarse por completo a este motivo. Este utiliza un sistema de módulos personalizados intercambiables asociados a la carcasa y diseño de esta en un meca pero, ya que está pensado como un producto personalizable la base debe mantenerse neutra.

Con un enfoque neutro, se inició el desarrollo de la base funcional y estructural de esta prótesis. Esta debe ser percibida como un dedo sin ser directamente un dedo, intentando rescatar aspectos de Metal Gear Solid sin acentuarlos demasiado, ya que se corre el riesgo de que se perciba como una prótesis centrada en esta temática con algunos elementos intercambiables.

Se utilizó el perfil de dedo y se decidió exponer el funcionamiento de la prótesis como si fuera una pieza mecánica que decide exponer su núcleo. Bajo esta lógica, también se decidió exponer el nudillo previo a la amputación. Estos se ven expuestos al momento de flexionar el dedo, si el dedo se encuentra extendido, se expone una pequeña porción de la unión palmar entre la falange proximal y media.

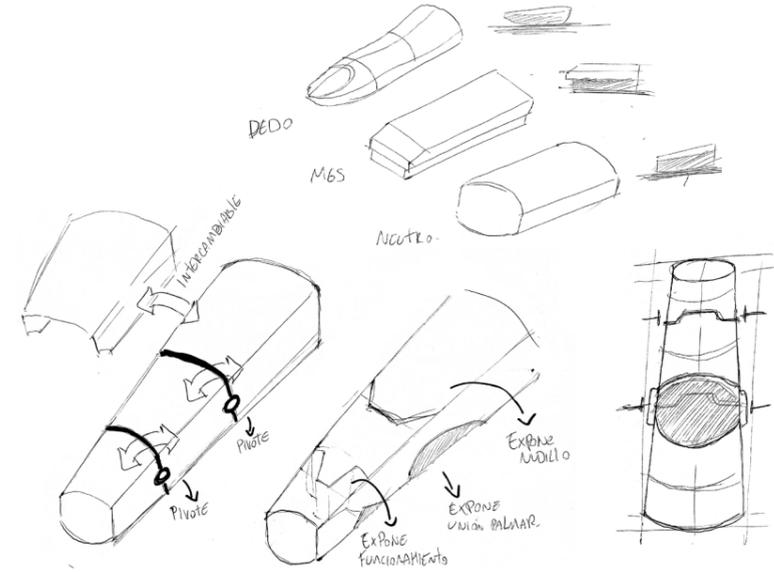


Imagen 46. Sketch primera iteración funcional.

Fuente: Elaboración propia.

Pese a que esta iteración proyecta una imagen neutra con guiños a Metal Gear Solid y sus pivotes funcionan de la manera correcta, los ángulos de presa no son los adecuados en comparación a un dedo y por ende, al momento de intentar realizar distintas presas, esta no se contrae lo suficiente lo para lograr una presa efectiva.

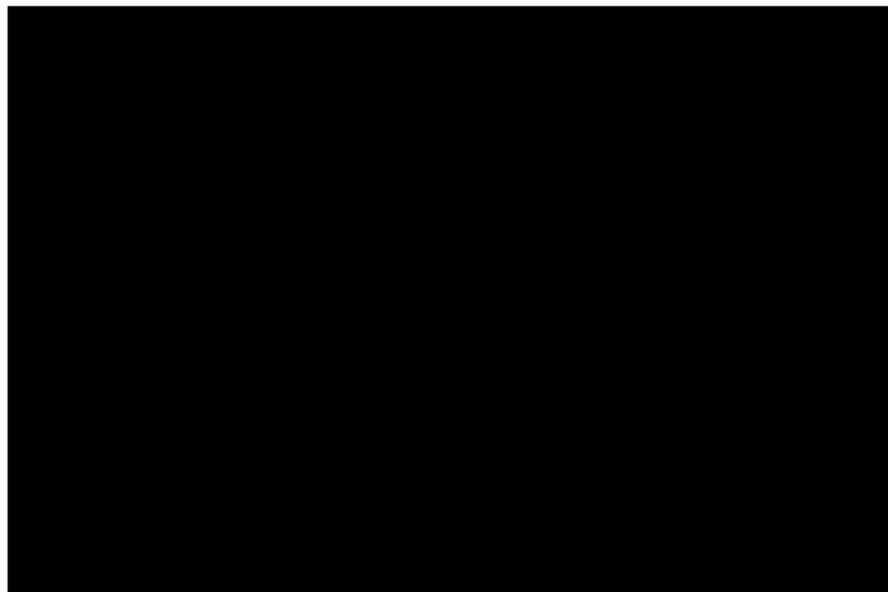
Este problema se origina debido a la dimensión de los truncados en las uniones entre falanges. El ángulo en el que flexionan los dedos superan los 90° y las proporciones de las falanges permiten realizar presas efectivas.

Si se redimensionan las falanges, incrementa la longitud del truncado y el ángulo de terminación de las cabezas, el ángulo de presa puede llegar a ser similar al de un dedo y en consecuencia se solucionan las dificultades al realizar diferentes acciones que involucran la presa.

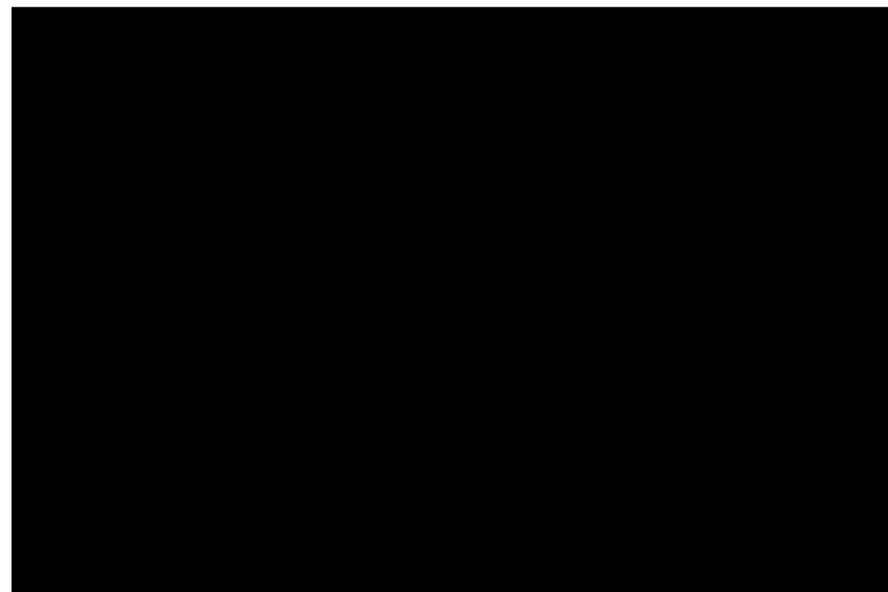


Imagen 47. Primera maqueta primera iteración funcional.

Fuente: Elaboración propia.



Modelo Interactivo 3D 1. Primera iteración funcional extendida.  
Fuente: Elaboración propia.



Modelo Interactivo 3D 2. Primera iteración funcional flectada.  
Fuente: Elaboración propia.

### Tercera iteración de diseño

La iteración anterior se centraba en la forma y los ángulos del dedo, dejando de lado el funcionamiento mecánico asociado a la flexión y extensión.

La primera etapa de esta iteración se centra en solucionar los problemas al momento de realizar presas. Para esto se modificó la morfología de la cabeza de la FP y FM.

Esta primera etapa aborda de mejor manera la morfología del dedo considerando las necesidades asociadas a esta, en especial la FD. Considerando una superficie curva con una mayor similitud al dedo como una superficie con un mayor grado de comodidad al momento de interactuar con superficies.

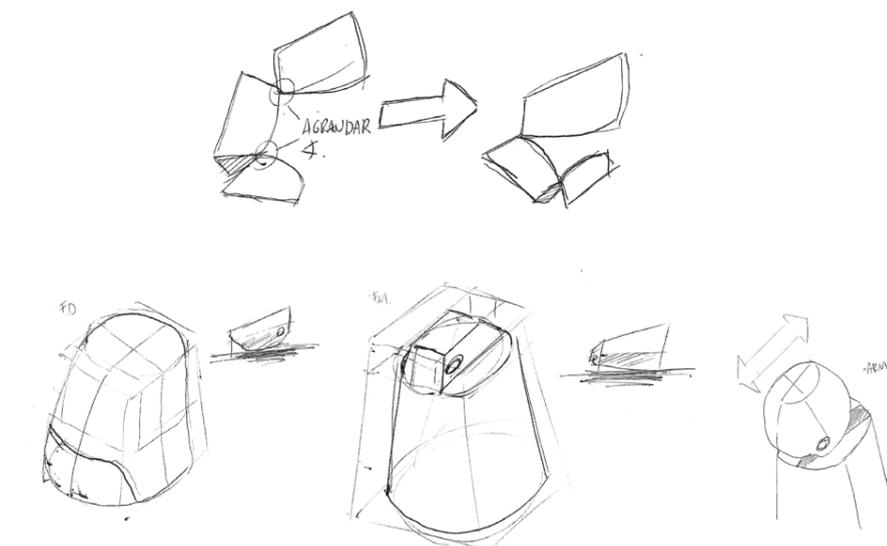
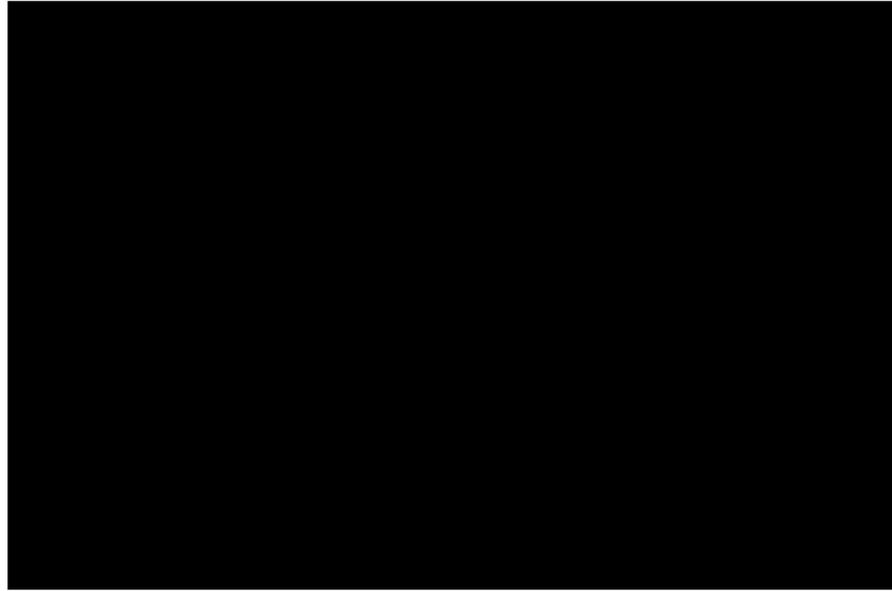


Imagen 48. Sketches problemáticas y segunda iteración FD, FM y ensamble.  
Fuente: Elaboración propia.



Modelo Interactivo 3D 3. Segunda iteración funcional flectada.  
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 49. Primera maqueta segunda iteración funcional.  
Fuente: Elaboración propia.

La segunda etapa de esta iteración se centra en el funcionamiento mecánico asociado a la flexión y extensión del dedo.

Con la finalidad de lograr un nivel funcional mínimo, se realizaron modificaciones en la cabeza de FM y base de FD, basadas en el diámetro del hilo de pesca y el elástico, elementos principales al momento de flexionar y extender la prótesis.

Al momento de diseñar la forma en que estas piezas interactúan entre sí, con el hilo de pesca y con el elástico, se tomó en consideración el hecho de que el futuro usuario sufrió amputación en el dedo índice de su mano hábil, lo cual afecta directamente su habilidad para realizar presas de precisión, y por ende, puede dificultar el armado para el usuario.

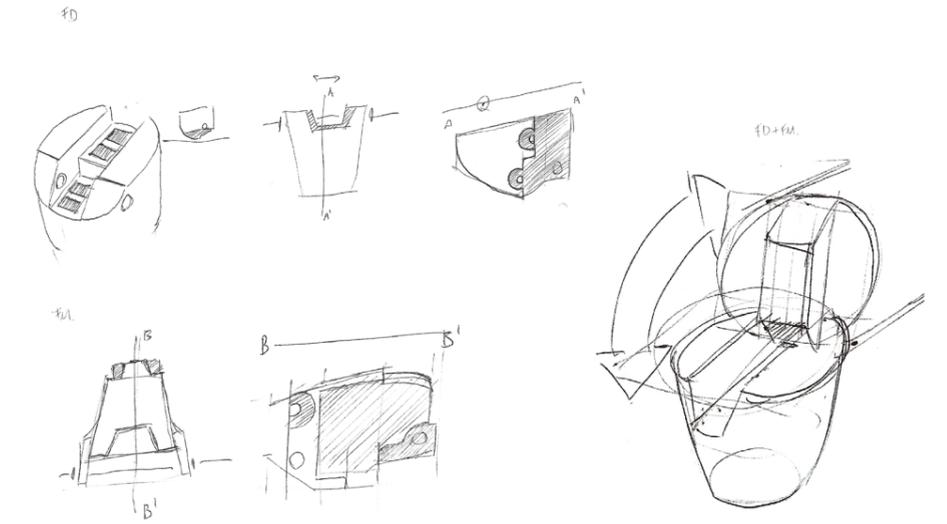


Imagen 50. Sketches modificaciones funcionales FD, FM y ensamble.  
Fuente: Elaboración propia.



Modelo Interactivo 3D 4. Primera modificación funcional FD-FM.

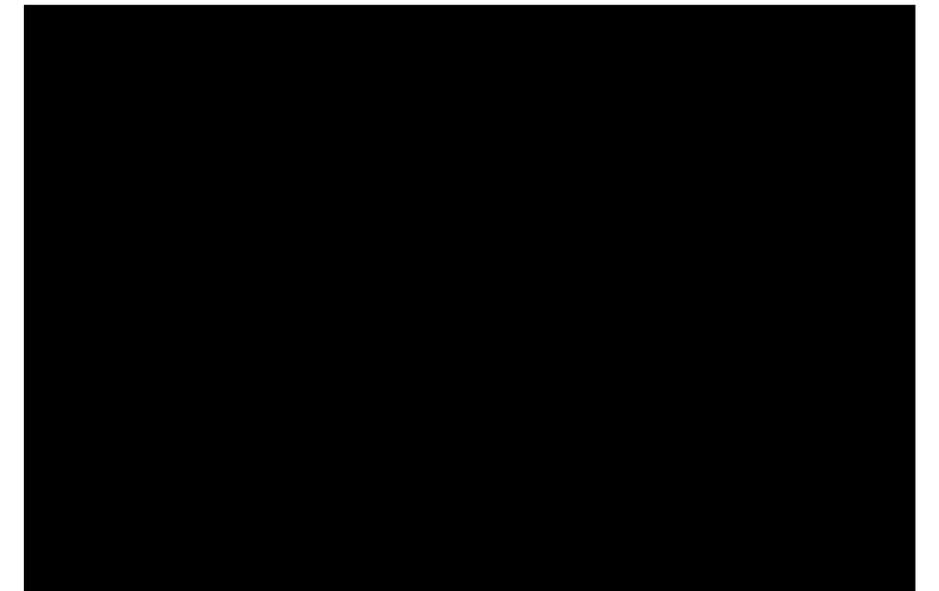
Fuente: Elaboración propia.

Se definió como requerimientos de diseño para el sistema de acople que este fuese de fácil armado, replicable en todas las piezas que componen la prótesis y que este se acoplara en un único sentido y desacoplaran en el sentido opuesto.

Bajo estos requerimientos, se decidió que el sistema de acople de los peines de máquinas de cortar pelo era el adecuado, un sistema simple, unidireccional e intuitivo. Además, la materialidad de los peines es similar a la materialidad de la prótesis, lo cual hace factible su producción.

Se estudió el sistema de acople de los peines y se adaptó a las dimensiones de la prótesis y coberturas estéticas. Uno de los puntos críticos en esta etapa fue dimensionar este sistema de tal manera que este cumpliera su función de manera confiable y no fuese necesario aumentar demasiado el grosor de las coberturas estéticas.

Si se aumenta demasiado el grosor de la cobertura estética con la finalidad de afianzar esta de mejor manera, la prótesis podría tener un tamaño demasiado alejado del dedo este podría ser incómodo al momento de realizar acciones, como si el usuario utilizará guantes que no son de su talla.



Modelo Interactivo 3D 5. Sistema de acople coberturas estéticas.

Fuente: Elaboración propia.

## Cuarta iteración de diseño

Debido a que el sistema elástico resultó ser defectuoso y poco confiable, este fue el primer y principal enfoque de esta iteración.

Con la finalidad de facilitar el armado del sistema elástico, la FM y FD fueron divididas en dos piezas cada una, resultando en un total de cuatro piezas. (FMA, FMB, FDA, FDB)

El principal enfoque al momento de rediseñar estas piezas, fue la funcionalidad del sistema dependiente de una banda elástica y la facilidad al momento de ensamblarlo. Con esto como principal objetivo, el sistema se basa en piezas ensamblables en una sola dirección guías por sí mismas debido a su morfología y la de la pieza en la que se introducen.

Debido a este sistema de guías, morfología y la forma en la que estas piezas fueron divididas, la banda elástica además forma parte de las características que mantienen estas piezas aseguradas en su posición.

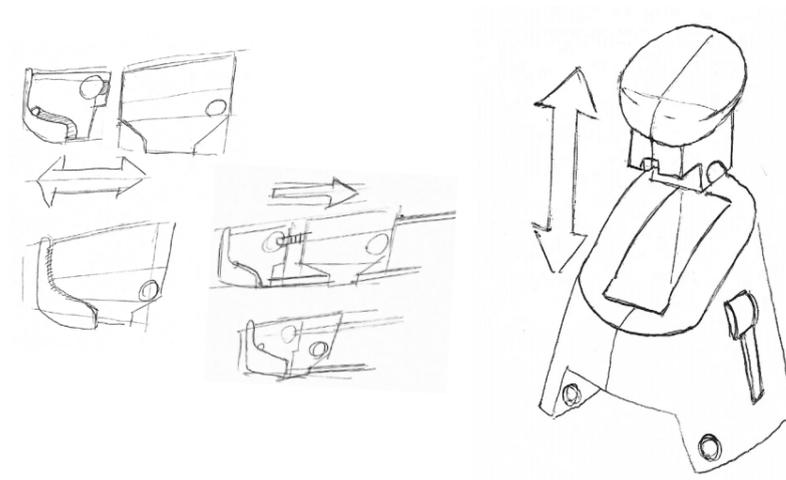


Imagen 51. Sketches ensamble FD (FDA, FDB).  
Fuente: Elaboración propia.

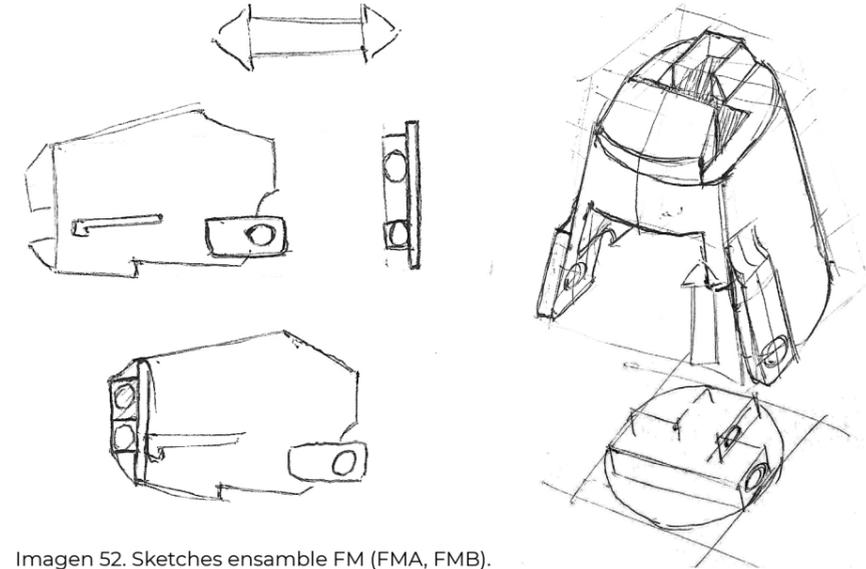


Imagen 52. Sketches ensamble FM (FMA, FMB).  
Fuente: Elaboración propia.



Modelo Interactivo 3D 6. Explosión tercera iteración FDA, FDB - FMA, FMB.  
Fuente: Elaboración propia.

La siguiente etapa para solucionar las problemáticas funcionales de esta prótesis fue el enfoque en el hilo de pesca, este necesita una guía para ejercer el esfuerzo de manera perpendicular, de lo contrario el esfuerzo se ejerce en la dirección del hilo y la pinza no se forma.

Centrado en esta problemática, a la pieza FDA se le realizó un calado en los costados y cara inferior de esta con la finalidad de que el hilo no interfiera en el calce y este tenga una guía a lo largo de la FD.

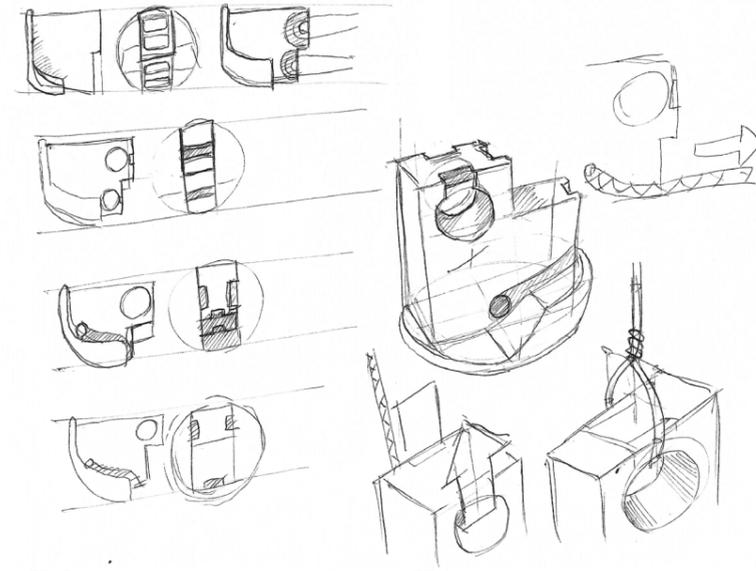


Imagen 53. Sketches proceso de modificación FDA.  
Fuente: Elaboración propia.

Con la finalidad de exponer en la menor medida posible el hilo de pesca, a la pieza FMB se realizó una perforación y a la pieza FMA se le realizó una perforación de salida exponiendo en la menor cantidad posible el dedo al contacto con el hilo.

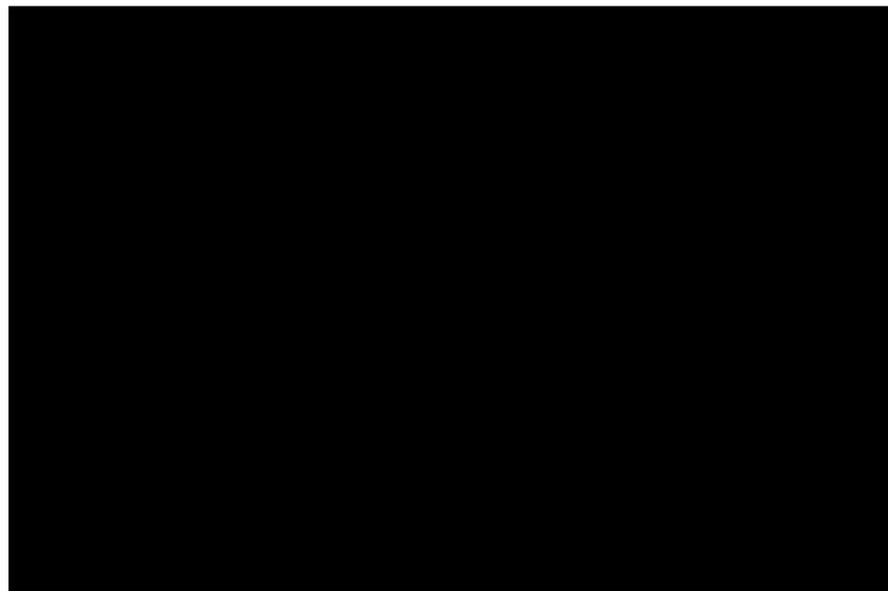
A la pieza FMA además se le diseñó un surco guía para facilitar el movimiento del hilo a lo largo de la prótesis así, este nuevo sistema guía no interfiere con ningún sistema pre existente, en especial el sistema de acople de coberturas estéticas, el cual está en contacto directo con el hilo de pesca.



Modelo Interactivo 3D 7. Explosión con modificación de FMA, FMB.  
Fuente: Elaboración propia.

Al momento de realizar pinzas la prótesis presentaba problemas al interactuar con superficie de terminaciones lisas, como solución a esta problemática las superficies palmar de la falange media y distal fueron texturizadas

Se utilizó un patrón de surcos con un diámetro de 1mm, profundidad de 0,5 mm y separación entre ellos de 0,5mm. La profundidad varía a lo largo de la superficie , principalmente en la falange media, ya que ésta actúa como una ortesis estética. Esta decisión se debe principalmente a dificultades en su fabricación y medidas de seguridad para evitar quiebres al momento de exponer estas superficies a esfuerzos.



Modelo Interactivo 3D 8. Texturizado FD.  
Fuente: Elaboración propia.

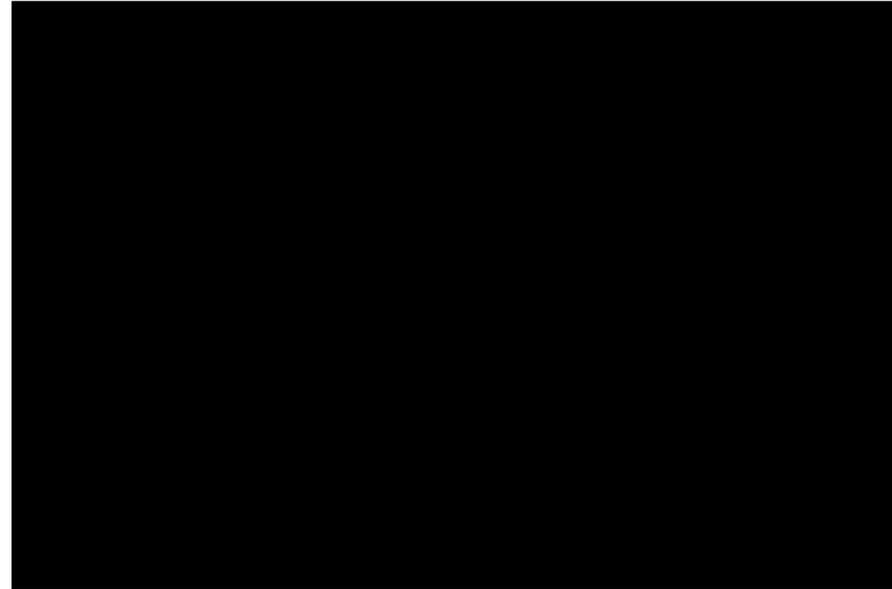


Imagen 54. Maqueta texturizado FD-FM.  
Fuente: Elaboración propia.

Con la finalidad de simplificar el ensamblaje de la prótesis y facilitar el armado para el futuro usuario, la FM fue simplificada a una pieza con cuatro perforaciones, dos en la cara distal y dos en la cara palmar. Estas perforaciones permiten ajustar de mejor manera el largo y la tensión del elástico.

La problemática de esta solución reside en el diámetro dinámico de la banda elástica, como método para asegurarla se diseñó una perforación con avellanado, al anudarla, el nudo funcionaría como tope. Debido a la tensión a la que se expone la banda elástica, el diámetro de este varía y el nudo no cumple con su función.

Como solución a el diámetro dinámico de la banda elástica y con la finalidad de asegurarla de mejor manera y que esta no altere la estética final de la prótesis, se realizó un surco en la cara dorsal de la FM, de esta forma, la banda elástica no se interpone con ningún otro mecanismo de la prótesis y se limita en qué cantidad esta se expone.



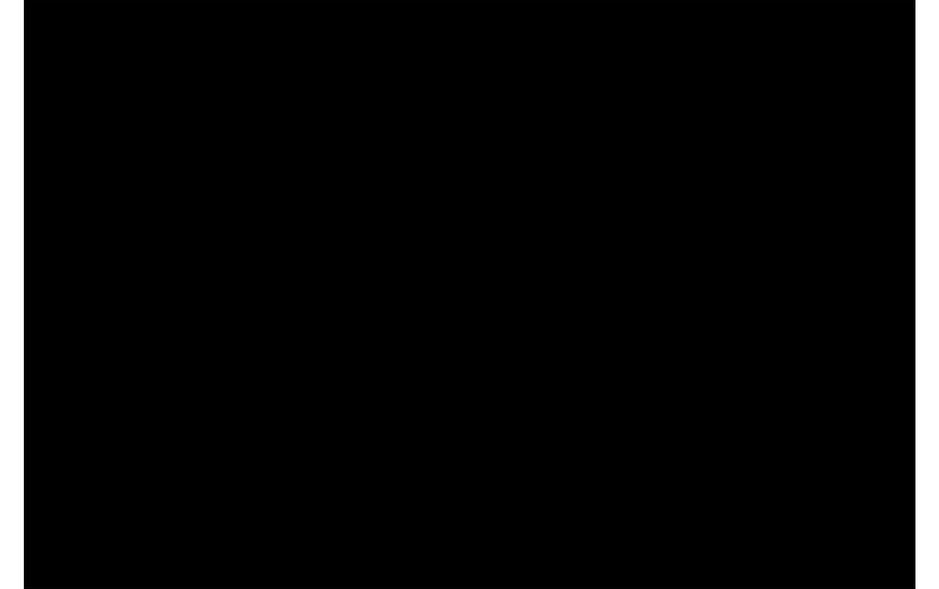
Modelo Interactivo 3D 9. Cuarta modificación FM.  
Fuente: Elaboración propia.

Para que la prótesis funcione de manera correcta esta necesita replicar la sección del tendón ubicada en el dorso de la mano, en el caso de la prótesis este tendón necesita ser rígido, así al contraer la mano este jalara del hilo de pesca contrayendo el dedo.

Para que este sistema funcione, se necesita de un sistema para asegurar el hilo de pesca a este tendón rígido y un sistema para acoplarlo a una pulsera.

Este tendón rígido fue diseñado bajo un motivo neutro que rescatara aspectos de las temáticas involucradas en las coberturas estéticas.

Como referente directo se utilizó el gancho mosquetón, el cual está presente en el CrossFit y Metal Gear Solid, las temáticas bases en las que se centra la prótesis. Este gancho se vio modificado estética y morfológicamente con la finalidad de alcanzar un término neutro, se rescataron aspectos morfológicos de las temáticas involucradas, el CrossFit, el tatuaje, el neón y Metal Gear Solid.



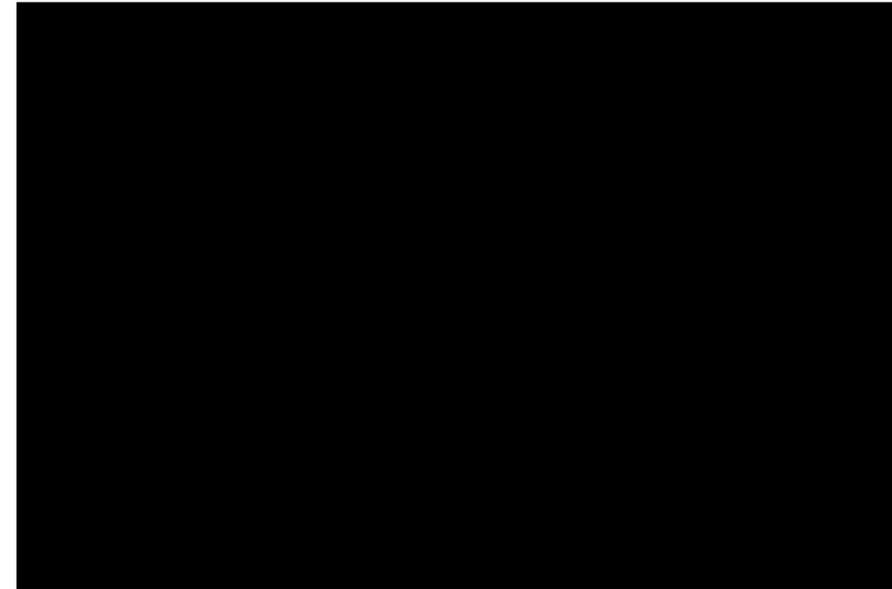
Modelo Interactivo 3D 10. Tendón rígido.  
Fuente: Elaboración propia.

## Accesorio de dibujo

El futuro usuario mencionó en las entrevistas tener gran interés por el dibujo, siendo esta una de las actividades que realiza de manera regular en su tiempo libre.

Al sufrir amputación en su mano hábil, esta actividad se vio afectada directamente, la posición en la que debe sujetar el lápiz se vio alterada.

Con la finalidad de solucionar esta dificultad y hacer del acto de dibujar más natural, se diseñó un complemento a la prótesis que se calza en la falange distal y ayuda a sujetar el lápiz. Este fue ideado tomando en consideración las posibles formas de sujeción del lápiz, se buscó una posición neutra y se trabajó en base a ella.



Modelo Interactivo 3D 11. Complemento para el dibujo.  
Fuente: Elaboración propia.

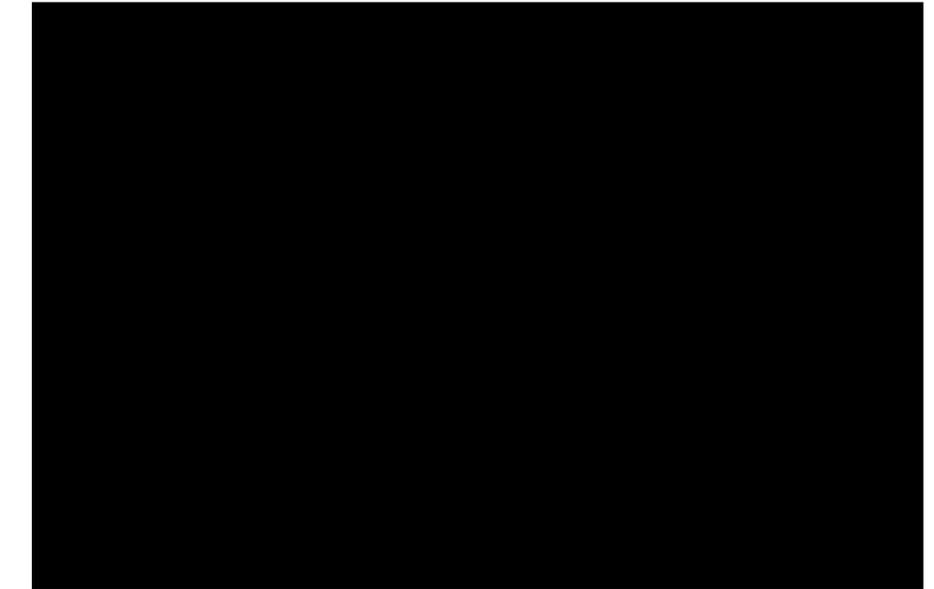
## Accesorio para el recuerdo

Para esta propuesta se utilizó como principal referente el acto de amarrar un hilo un dedo con la finalidad de recordar algo importante.

Esta acción se basa en la presión del hilo sobre el dedo, si se amarra un hilo a la prótesis este no se sentiría, por lo que se desarrolló una cobertura estética para la FD que representa de forma gráfica el amarrar un hilo al dedo.

Esta propuesta se limita a una cobertura estética ya que si fuese una pieza como una falange o [punta falange distal] el esfuerzo para cambiarlas sería demasiado dificultoso y eventualmente el usuario podría optar por simplemente no usarla.

Ya que la “costumbre” de amarrar un hilo se limita a la FD, esta nueva cobertura estática también se centra en la FD, a modo de que el usuario pueda cargar con esta en cualquier momento y reemplazarla cuando sea necesario.



Modelo Interactivo 3D 12. Complemento para el recuerdo.  
Fuente: Elaboración propia.

## Propuestas coberturas estéticas

Para el desarrollo de propuestas de cobertura estética ya con cuatro temáticas de interés para el usuario definidas, se realizó el análisis de las características principales de estas temáticas a través del sketch.

A través del sketch se analizó la morfología, volúmenes, relieves, terminaciones y formas en las que se utilizaron los recursos mediante un referente que encapsulara las características de su temática de la mejor manera posible y además brindara un abanico de posibilidades al momento de diseñar.

Una vez extraídas estas características, estas fueron interpretadas en forma de un cubo que las utilizara en un contexto volumétrico, este cubo funcionaria como una pequeña representación y como guía al momento de diseñar la cobertura estética definitiva.

Esta propuesta inició con el estudio de los implementos de CrossFit, se eligió la pesa rusa como referente formal y estético ya que esta no es un referente obvio y su morfología permite extraer referentes similares a un dedo.

Esta posee dos secciones, el cuerpo donde se centra la mayoría del peso y el mango. Está compuesta por un material mate texturizado a lo largo de toda su superficie. Posee pequeños detalles de color en el mango.

Se utilizó como referente el mango de la pesa debido a su similitud a una cobertura estética y detalle en color como fuente de variación a lo largo de esta..

La materialidad y su texturizado cumple un rol fundamental en cuanto a la percepción de este producto por lo que este se mantiene a lo largo de la cobertura estética. Para el detalle de color se recurrió al color utilizado en la vestimenta de CrossFit.

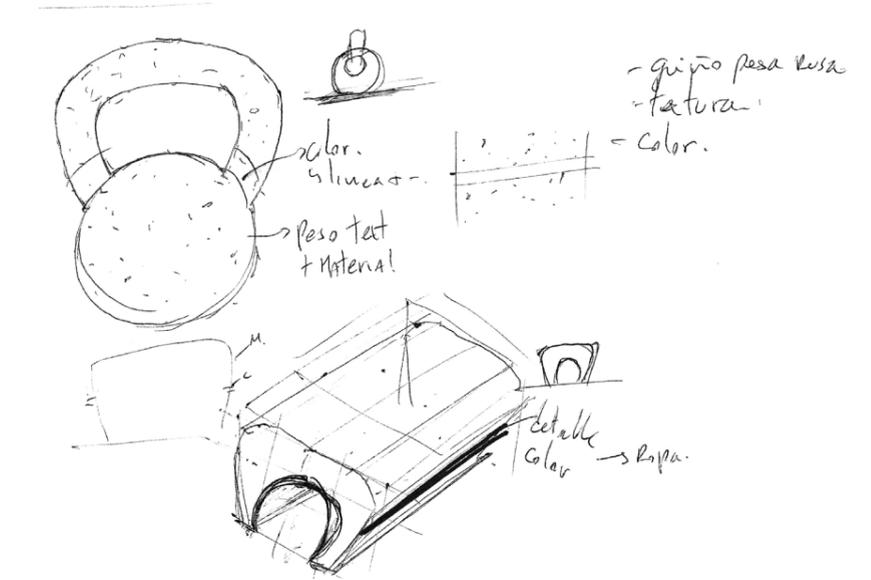


Imagen 55. Sketch de exploración para propuesta de cobertura estética con temática de CrossFit.

Fuente: Elaboración propia.

Para la realización de esta propuesta se utilizó como referente un tatuaje de la gran ola de Kanagawa, interpretada con líneas finas, esto debido a un trasfondo conceptual y al origen de esta pintura.

Se interpretó la amputación y su interacción con las prótesis como el agua y su interacción con contenedores vacíos, en los que el agua ocupa todo el espacio sin importar la forma de estos, como las prótesis al suplir miembros. El agua también en su contexto natural se sobrepone a los desafíos a través de la constancia y perseverancia, como deben hacerlo las personas que sufren amputación al intentar retomar sus actividades cotidianas.

En este caso se tomó la interpretación de una estampa japonesa debido al interés del usuario en esta.

Pese a que la máquina de tatuar ofrece múltiples materiales estos no son acordes al tipo de tatuajes de interés para el usuario, por lo que se recurrió a una terminación como cerámica, esto debido a su relación con la cultura japonesa y a las cualidades de este material. Un material resistente sin embargo muy frágil con una terminación brillante y delicada.

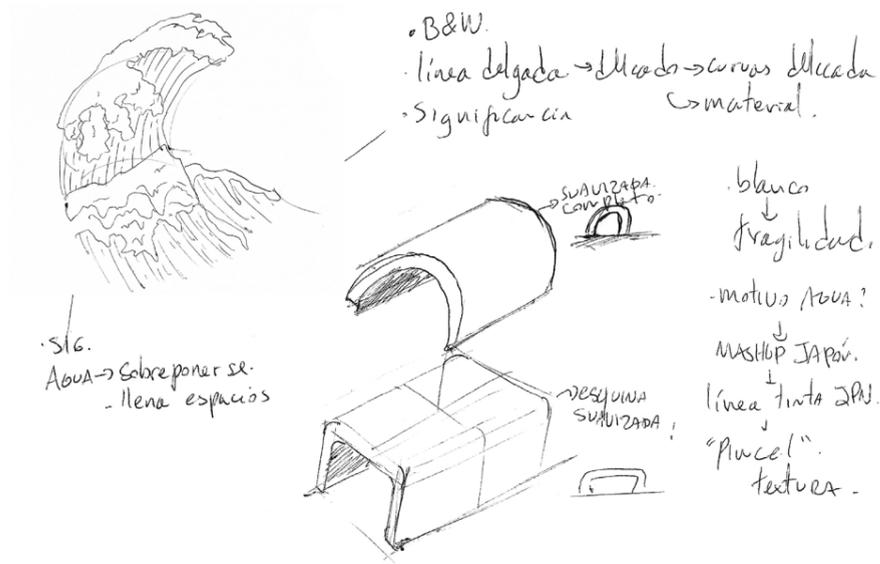


Imagen 56. Sketch de exploración para propuesta de cobertura estética con temática de tatuaje.

Fuente: Elaboración propia.

Con la finalidad de diseñar una propuesta basada en el neón, este se estudio a través del sketch. Este posee una morfología de barra y colores llamativos, características esenciales para que este sea reconocido como si.

Se llegó a la conclusión de que este se utiliza de dos formas: como estructura que proyecta una forma/figura y como relleno de superficies. Utilizando como referente carteles de Japón se mezclaron estas dos formas de utilizar el neón.

Debido a la dimensión de la prótesis, no se puede aplicar neon directamente en esta pero, se pueden rescatar la manera en que se utiliza, colores y texturas. La cobertura estética se cubre con barras curvadas como se hace con el neón al cubrir superficies y con barras estructurales de mayor dimensión en los costados y centro de la cobertura, como la estructura de un cilindro.

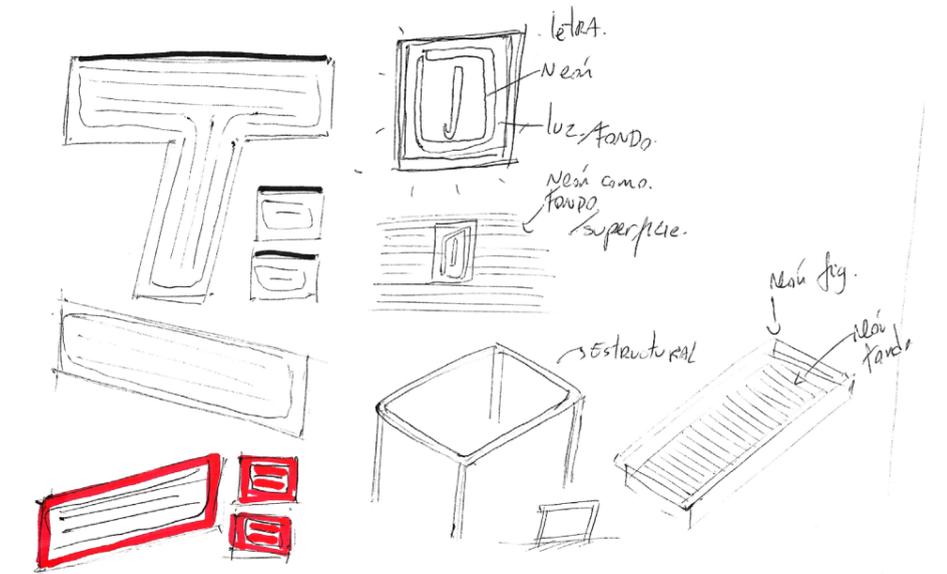


Imagen 57. Sketch de exploración para propuesta de cobertura estética con temática de neón.

Fuente: Elaboración propia.

Para el desarrollo de esta propuesta se estudiaron los mecas, temática en la que se centra Metal Gear Solid. Este estudio se realizó a través del sketch de superficies, volúmenes y la relación entre estos.

Para esta propuesta se estudió la morfología de los mecas en general, con bordes truncados, compuestos principalmente por formas similares al rectángulo con algunas modificaciones. En general son vehículos mecanizados desarrollados para el combate, con coberturas que protegen su funcionamiento. Estas además poseen detalles pensados en la funcionalidad y mantenimiento de estos.

Están compuestos por una estructura funcional cubierta por una carcasa mate de colores neutros no llamativos o patrones de camuflaje. Esta funcionalidad se expone hacia la cara medial de estos y al momento de realizar movimientos que incluyen flexión.

Se utilizó como referente directo la prótesis del personaje principal, de esta se extrajeron: soluciones como el patrón en las superficies palmares de la FM y FD; terminaciones funcionales; y variaciones de color.

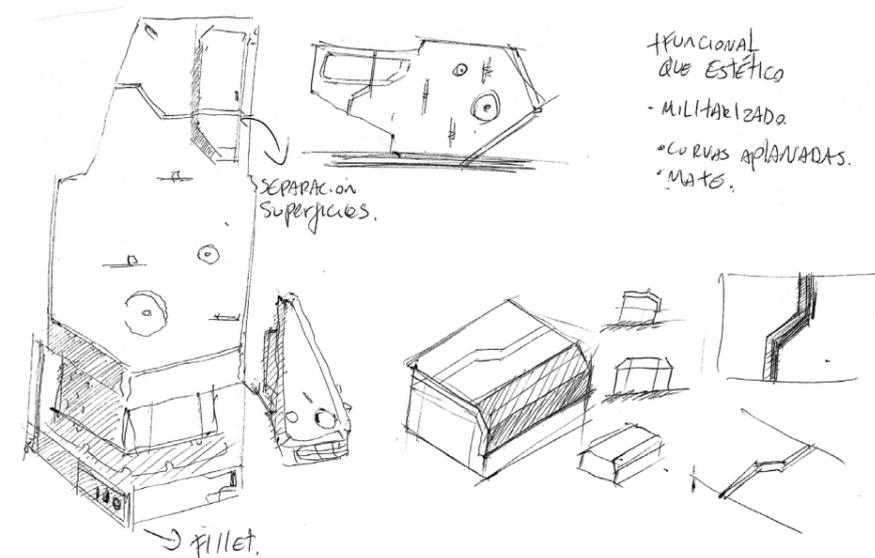


Imagen 58. Sketch de exploración para propuesta de cobertura estética con temática de Metal Gear Solid.

Fuente: Elaboración propia.

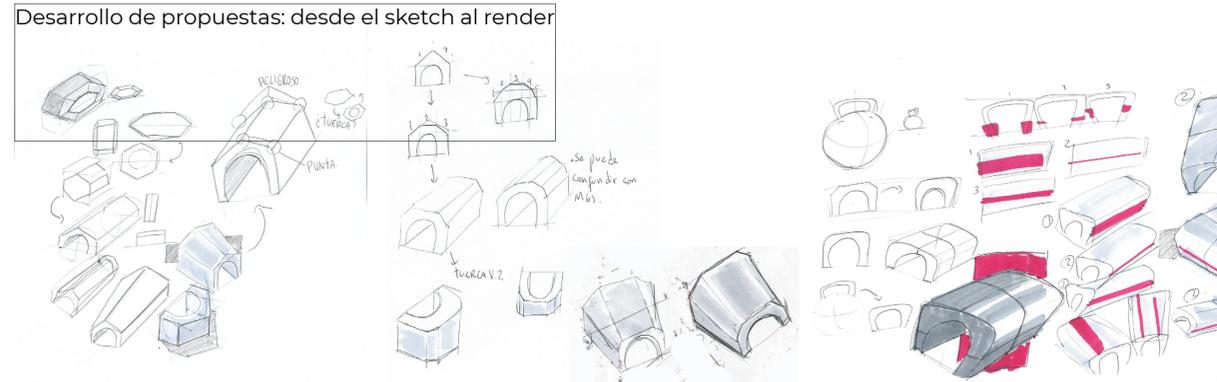


Imagen 59. Proceso de sketch propuesta de cobertura estética con temática de Crossfit.  
Fuente: Elaboración propia.

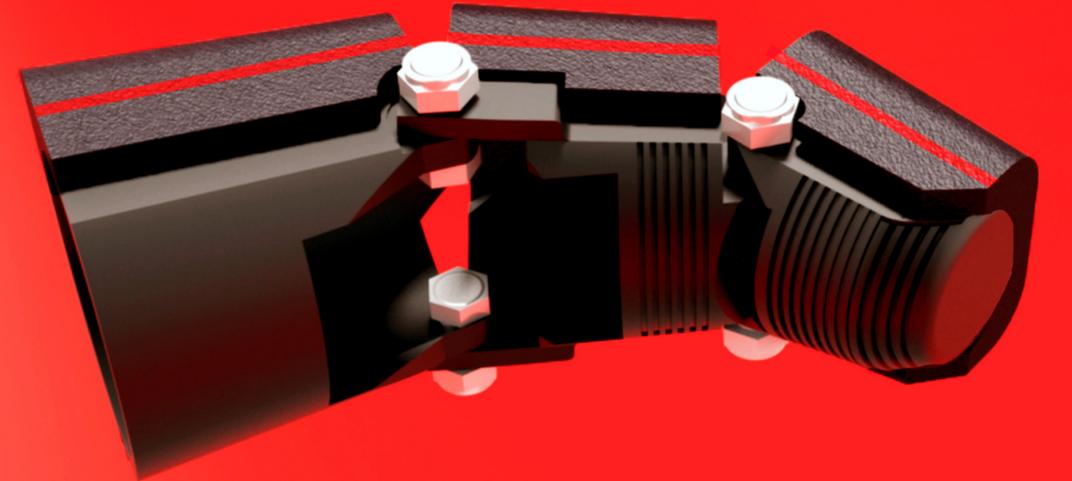


Imagen 60. Render propuesta de CrossFit.  
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 61. Render propuesta de CrossFit.  
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 62. Render propuesta de CrossFit.  
Fuente: Elaboración propia.

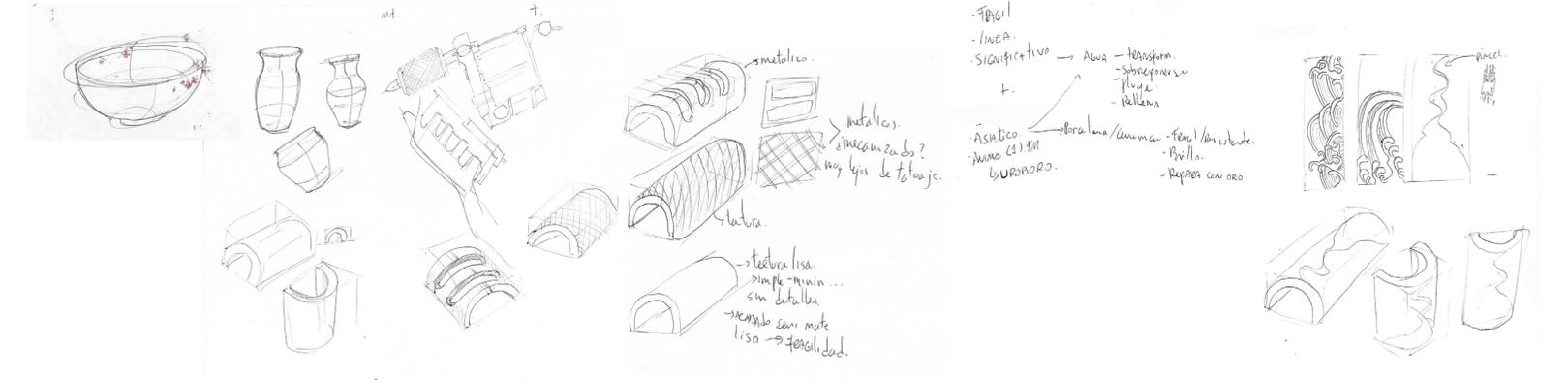


Imagen 63. Proceso de sketch propuesta de cobertura estética con temática de Tatuaje.  
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 64. Render propuesta de tatuaje.  
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 65. Render propuesta de tatuaje.  
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 66. Render propuesta de tatuaje.  
Fuente: Elaboración propia.

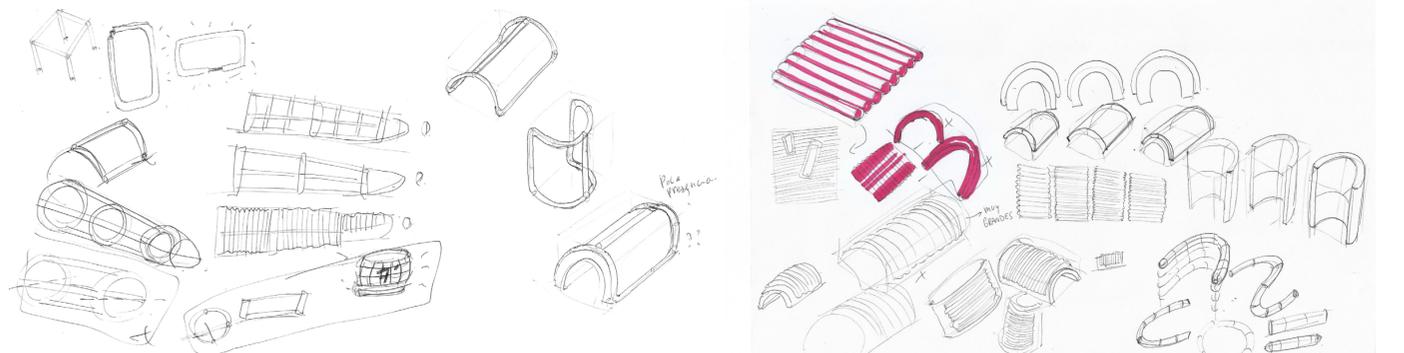


Imagen 67. Proceso de sketch propuesta de cobertura estética con temática de Neón.  
Fuente: Elaboración propia.

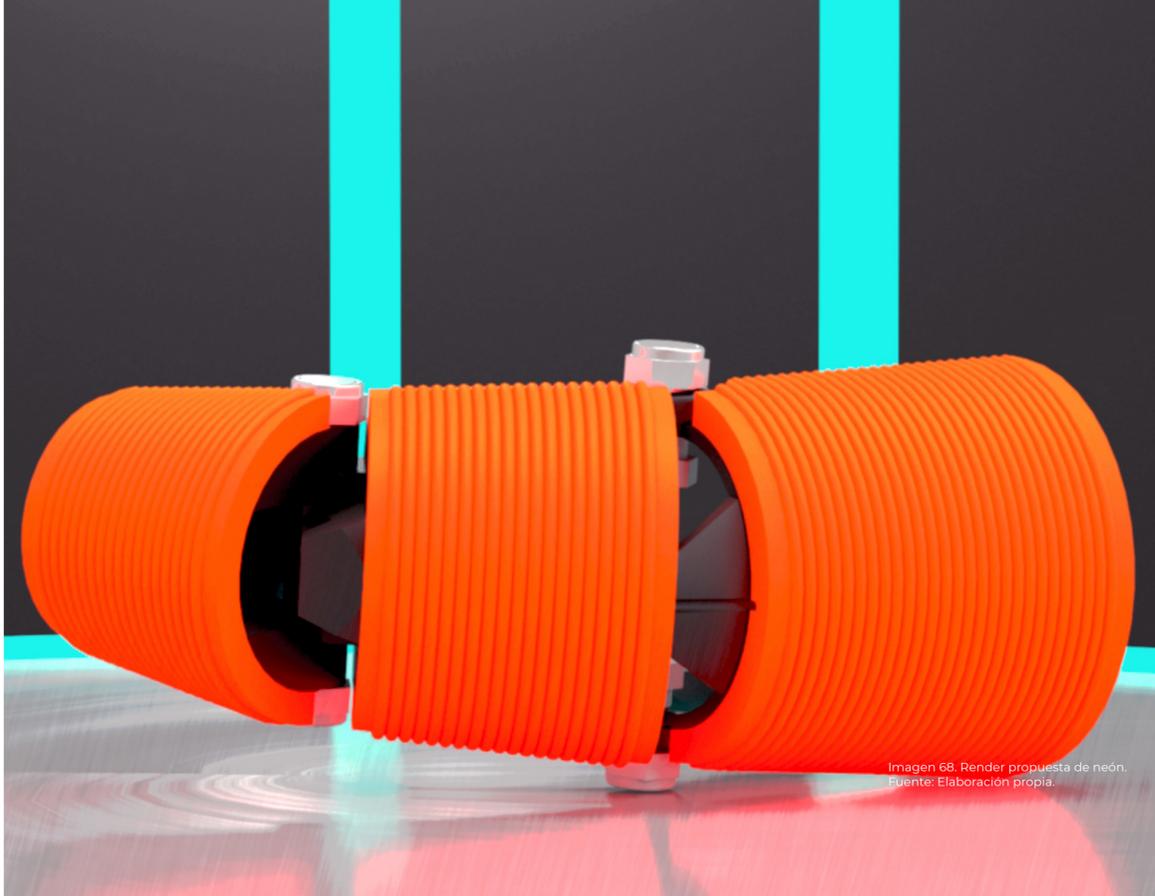


Imagen 68. Render propuesta de neón.  
Fuente: Elaboración propia.

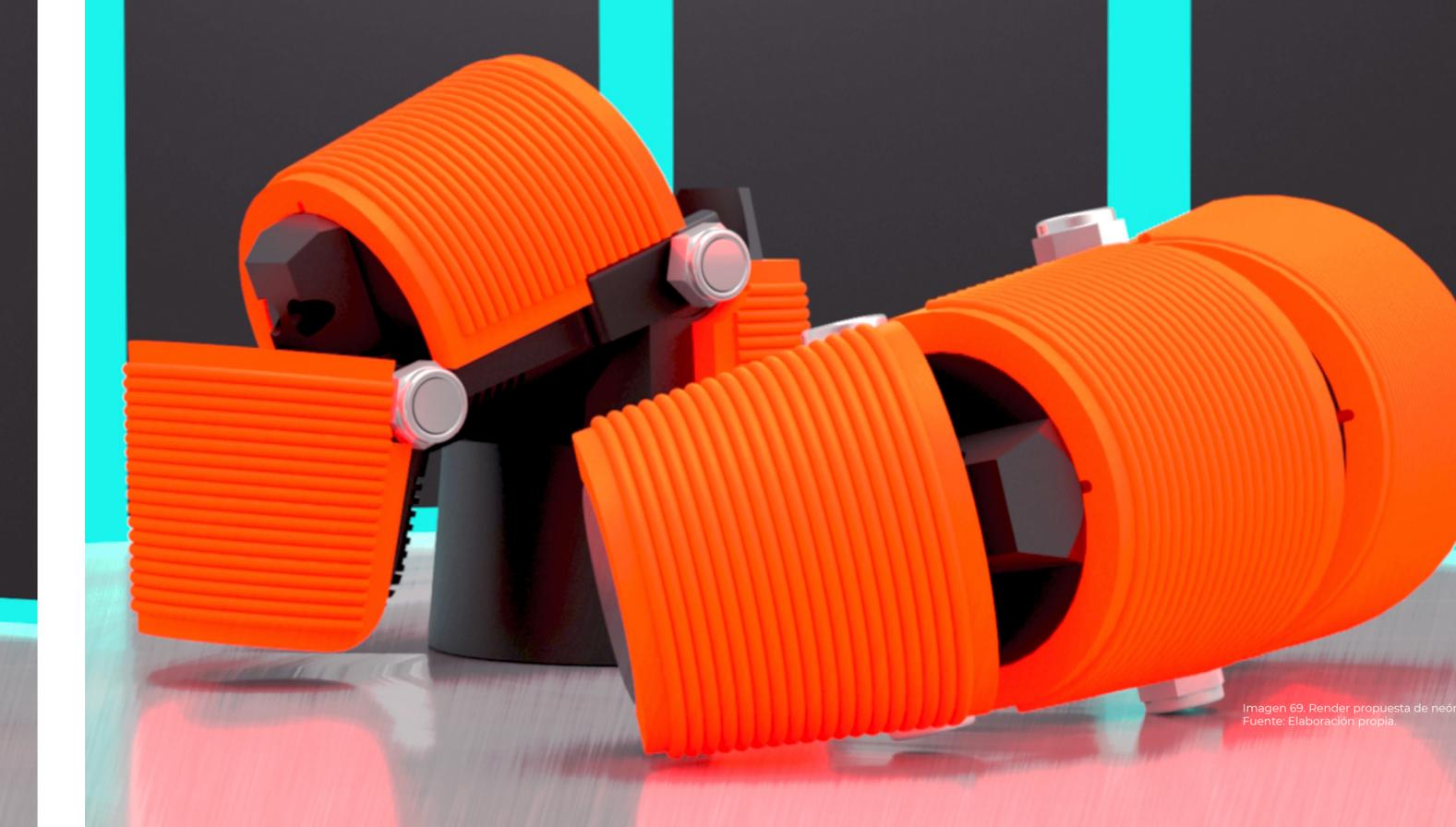


Imagen 69. Render propuesta de neón.  
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 70. Render propuesta de neón.  
Fuente: Elaboración propia.

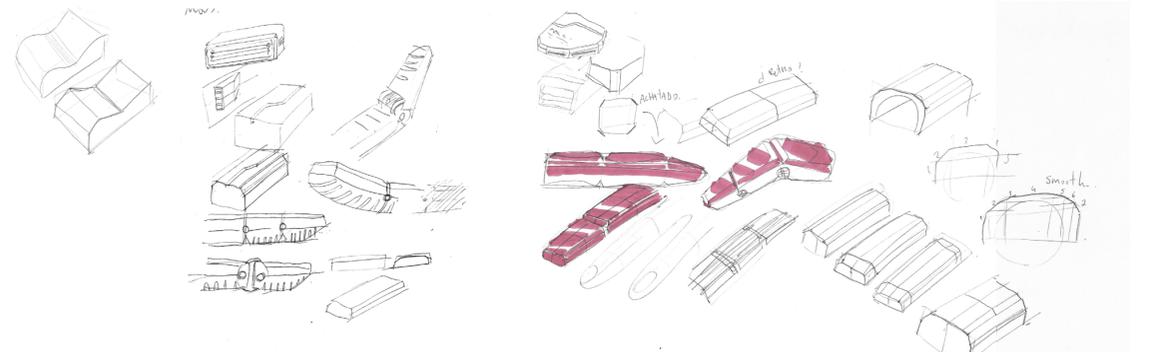


Imagen 71. Proceso de sketch propuesta de cobertura estética con temática de Metal Gear Solid.  
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 72. Render propuesta de MGS.  
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 73. Render propuesta de MGS.  
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 74. Render propuesta de MGS.  
Fuente: Elaboración propia.

## Branding de producto

Como último paso de las propuestas para coberturas estéticas, a estas se les aplicó un branding de marcas asociadas a los contextos en los que se desarrollan y cómo estas serían abordadas estéticamente por estas marcas.

En estos casos estas propuestas dejarían de ser un producto desarrollado de manera específica y podrían transformarse en un producto con un mayor grado de desarrollo comercial y una cantidad de producción mayor, centrada en un mercado.

Así como estas marcas venden distintos implementos, herramientas y accesorios, estas podrían abordar las prótesis desde su propia funcionalidad y estética. Un ejemplo de esto es como lo hacen las marcas de zapatillas deportivas para deportistas de alto rendimiento.

# IMPOSSIBLE IS NOTHING

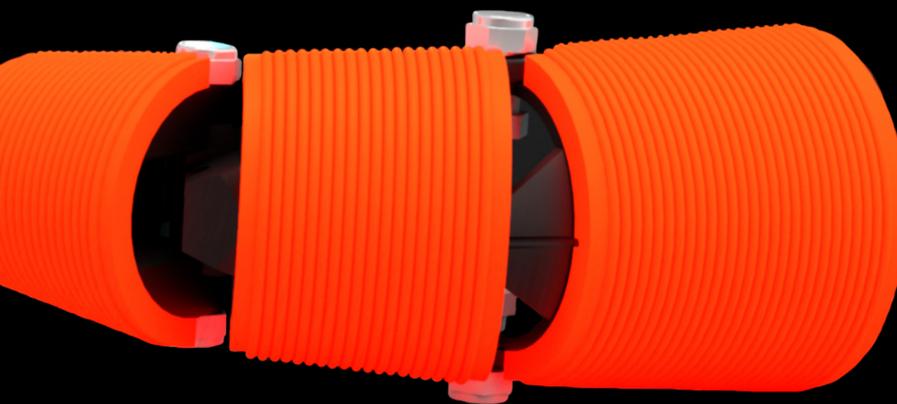


Imagen 75. Branding propuesta de CrossFit.  
Fuente: Elaboración propia.



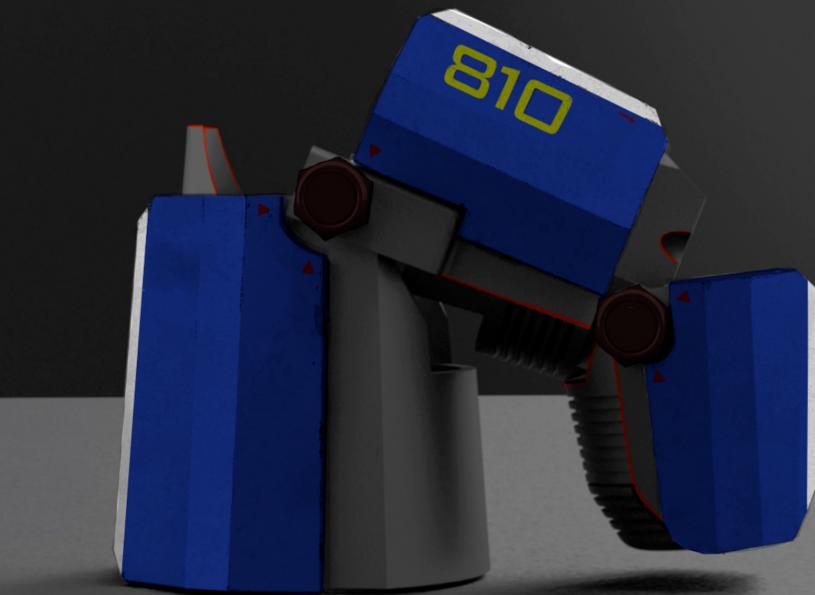
SAKURA®

Imagen 76. Branding propuesta de tatuaje.  
Fuente: Elaboración propia.



KENZO

Imagen 77. Branding propuesta de neón.  
Fuente: Elaboración propia.



McFARLANE TOYS™

Imagen 78. Branding propuesta de MGS.  
Fuente: Elaboración propia.

## MARCO METODOLÓGICO

El marco metodológico se entiende por “Cómo se realizará la investigación, muestra el tipo y diseño de la investigación, población, muestra, técnicas e instrumentos para la recolección de datos, validez y confiabilidad y las técnicas para el análisis de datos”. (Citado en Melecio, 2019)

En base a la finalidad de generar lazos, evaluar relaciones y emociones esta investigación posee un carácter cualitativo. Según Hernández-Arteaga (2012) este tipo de investigación tiene como propósito generar conocimiento sobre la realidad social, en base a condiciones particulares y la perspectiva de quienes la originan y viven.

“El propósito central de la investigación cualitativa consiste en priorizar el aspecto humano de la realidad social objeto de estudio.” (Hernández-Arteaga, 2012)

Esta investigación es de carácter no experimental ya que las variables no fueron modificadas y el fenómeno fue observado en su contexto natural con el fin de ser analizado (Hernández, Fernandes y Baptitsa, 2014). A su vez, posee un diseño transeccional exploratorio - descriptivo, transeccional debido a que “recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único” (Liu, 2008 y Tucker, 2004), exploratorio ya que parte de este es comenzar a comprender una variable, comunidad, contexto, evento o situación y descriptivo ya que parte del objetivo de este es ubicar en base a diferentes variables a grupos de seres vivos, objetos, situaciones, etc. con la finalidad de describirlos. (Hernández, Fernandes y Baptitsa, 2014)

### Muestra

Para esta investigación se utilizó una muestra de participantes voluntarios, esta muestra consiste en individuos que voluntariamente accedieron a participar y responder entrevistas (Hernández, Fernandes y Baptitsa, 2014). Debido a la dificultad para encontrar voluntarios, la pandemia global y, debido al carácter significativo y emocional de esta investigación la muestra se redujo a un caso. En cuanto a la validez, en investigaciones cualitativas, “la validez no es un concepto absoluto, sino que está determinado por el contexto situacional y el uso para el cual se determina la prueba” (Citado en Reyes, 1999), la validez hace referencia a la verdad, la integridad, la calidad de una cosa y esta debe ser determinada con relación al propósito y las circunstancias en que ocurren. (Brinberg y McGrath, 1985).

### Recolección de datos

En el caso de las investigaciones cualitativas, Hernández, Fernandes y Baptitsa mencionan que “la recolección de datos ocurre en los ambientes naturales y cotidianos de los participantes o unidades de análisis. En el caso de seres humanos, en su vida diaria” y califican al investigador como el propio instrumento de recolección de datos en este tipo de procesos, el cual utiliza diferentes métodos, estos no están estandarizados y pueden componerse de entrevistas, observaciones directas, material audiovisual, etc.

En esta investigación se utilizó la entrevista y la fotografía.

En el caso de la entrevista cualitativa estos autores la definen como una reunión para intercambiar información entre entrevistador y entrevistado, esta es “de carácter más íntimo, flexible y abierta” (Citado en Hernández, Fernandes y Baptitsa, 2014).

Estas entrevistas fueron de carácter abierto reduciéndose a semiabierto en base al avance de la investigación y el conocimiento sobre el entrevistado. En cuanto a la fotografía, Hernández, Fernandes y Baptitsa la califican como una fuente valiosa para entender el fenómeno principal del estudio y para el investigador sirven como medio de conocer antecedentes, vivencias, situaciones, funcionamiento normal y anormal. Esta se utilizó con la finalidad de entender de mejor manera la lesión sufrida por el caso de estudio y poder cuantificar el impacto físico de la lesión.

## RESULTADOS

Con el motivo de realizar una lectura fidedigna y preservar la significancia, el presente estudio utilizó un sólo participante, puesto que, de ser partícipes más personas, los resultados se verían restringidos a los intereses mutuos de los participantes, dejando áreas significativas para los usuarios sin atender.

Dado el contexto sanitario en el cual transcurrió este estudio, las interacciones con el participante fueron realizadas a través de medios web, con la finalidad de resguardar la seguridad del entrevistador y del entrevistado.

Desde las entrevistas se rescatan cinco ámbitos con un grado de relevancia y un impacto mayor en la vida del entrevistado.

El dibujo, el CrossFit, el tatuaje, japon y los videojuegos.

El CrossFit fue el tópico sobre el que el entrevistado se expresó de mayor forma, mencionando el impacto que este ha tenido en su vida, puesto que le proporcionó nuevos ámbitos en los cuales satisfacer su competitividad y además le permite mantener un buen estado físico. Añadido a esto, esta disciplina le ha permitido desarrollar un nuevo círculo de amistades con las cuales practica CrossFit y se potencian mutuamente. Mencionó sentir una gran pasión por esta disciplina y practicarla de manera regular, tanto dentro como fuera del box.

El entrevistado mencionó tener un gusto por los tatuajes y el ámbito en el que se desenvuelven, comentó poseer 14 tatuajes diseñados por él, de manera digital o análoga y llevados a cabo por un tatuador; esta actividad está directamente relacionada con su gusto por el dibujo, mencionó que esta actividad la practicaba como hobby y era una de las actividades que se le dificultan desde que sufrió amputación.

También mencionó tener interés por la cultura japonesa y sus tradiciones, una de sus metas es realizar un viaje a Japón. Este interés no solo se debe a las tradiciones sino también a la arquitectura presente en este país y su dualidad. Comentó sentirse sorprendido por la facilidad con la que se puede experimentar el neón y la vida del centro de la ciudad para en unas horas encontrarse en un templo. Ambos aspectos resultan interesantes para el usuario.

El entrevistado comentó jugar videojuegos de manera casual junto a sus amigos, entre ellos Call of Duty, Sekiro, Souls Saga, Metal Gear Solid. Algunos de estos juegos poseen personajes que sufren discapacidad y utilizan prótesis, expresó sentir asombro por estas. Debido a su accidente, tiene un ligero grado de dificultad al momento de jugar en consolas o computador.

El entrevistado también mencionó de forma sutil presentar problemas respecto a su capacidad de memoria, manifestados estos en dificultad de recordar tareas y responsabilidades sociales como responder llamadas, mensajes, etc. Es por ello que recurre a métodos para trabajar dicha situación posicionando listas o trabajo por hacer en lugares a los que recurre usualmente, de manera que los encuentre y recuerde realizarlos. En el caso del trabajo mencionó dejar los trabajos pendientes cerca de su computadora para recordar realizarlos el día siguiente.

Otro de los ámbitos señalados por el entrevistado, es la ansiedad previa a una competencia, sin embargo, mencionó al respecto tener un grado de control medio sobre ella y utilizarla para su propio beneficio.

Respecto a las coberturas estéticas, se utilizó la herramienta premo y diferencial semántico para evaluarlas. A través de la aplicación de la herramienta Diferencial

Semántico se planeó comprobar que los principales conceptos asociados a los moodboard se cumplieran de manera constante en las distintas propuestas.

Esta herramienta fue aplicada a 15 personas no relacionadas con el área de diseño y sin previo conocimiento sobre el proyecto. Todas estas personas fueron expuestas a las mismas imágenes el tiempo que ellos estimaron necesario para poder calificar las propuestas, en caso de que fuese necesario se utilizó un kit de imágenes complementarias para ejemplificar los conceptos aplicados.

El diferencial semántico fue aplicada mediante videollamada de manera individual. Debido a la cantidad de propuestas se eligieron conceptos clave con la finalidad de no extender demasiado la duración de estas entrevistas. En el caso de la prótesis sin coberturas estéticas se evaluó: Simple-Complejo, Moderado-Excesivo, Futurista-Contemporáneo; en el caso de la cobertura estética con temática de CrossFit se evaluó: Resistente-Frágil, Deportivo-No deportivo; en el caso de la cobertura estética con temática de Metal Gear Solid se evaluó: Futurista-Contemporáneo, Mecánico-No mecánico; En el caso de la cobertura estética con temática de tatuaje se evaluó: Frágil-Resistente, Moderado-Excesivo, Profundo-Superficial; en el caso de la cobertura con temática de neón se evaluó: Resistente-Frágil, Moderado-Excesivo, Llamativo-No llamativo, Futurista-Contemporáneo.

En el caso de la prótesis sin coberturas estéticas la media de resultados fue la siguiente: Simple con una media de 0,3; Moderado con una media de 1,6; Futurista con una media de 0,9.

En el caso de la cobertura estética con temática de CrossFit la media de

resultados fue la siguiente:

Resistente con una media de 2,4; Deportivo con una media de 0,5.

En el caso de la cobertura estética con temática de Metal Gear Solid la media de resultados fue la siguiente:

Futurista con una media de 1,1; Mecánico con una media de 2,1.

En el caso de la cobertura estética con temática de tatuaje la media de resultados fue la siguiente:

Resistente con una media de 1,1; moderado con una media de 0,9; superficial con una media de 0,1.

En el caso de la cobertura estética con temática de neón la media de resultados fue la siguiente:

Resistente con una media de 1,5; excesivo con una media de 0,1; llamativo con una media de 2,6; futurista con una media de 0,4.

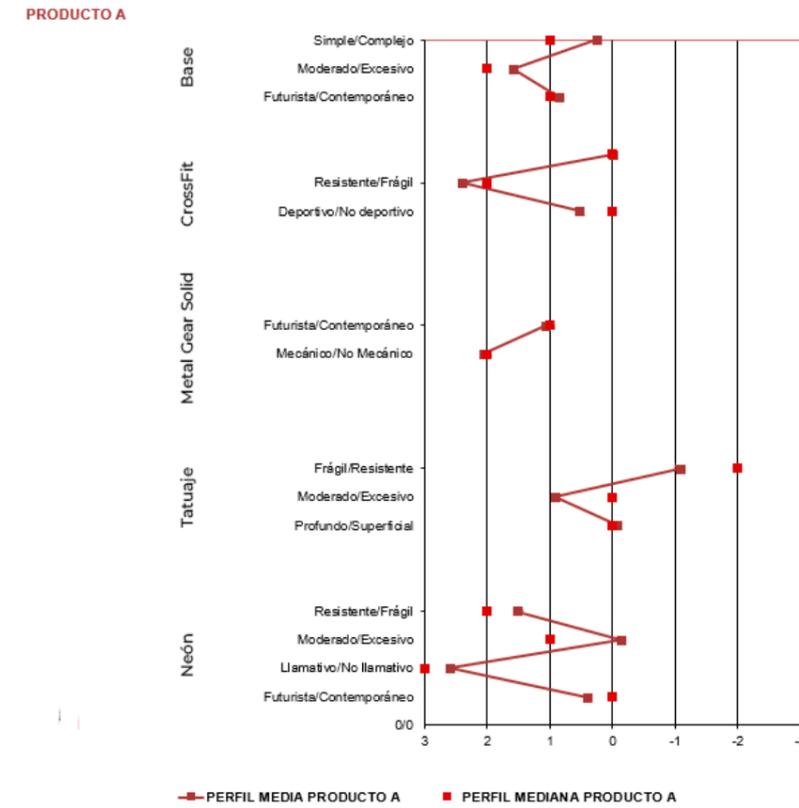


Diagrama 50. Diferencial Semántico.  
Fuente: Jacob-Dazarola, R. (2020)

En cuanto a los resultados obtenidos mediante la herramienta PrEmo: la base de la prótesis presentó un 88% de emociones positivas, la cobertura estética con temática de CrossFit presentó un 86% de emociones positivas, la cobertura estética con temática de Metal Gear Solid presentó un 92% de emociones positivas, la cobertura estética con temática de tatuaje presentó un 66% de emociones positivas y la cobertura estética con temática de neón presentó un 82% de emociones positivas.

Las emociones más frecuentes al evaluar estos objetos fueron esperanza, orgullo, satisfacción y fascinación.

La cobertura estética con temática de tatuaje tuvo evaluaciones asociadas a la calma y tranquilidad como la suma de las emociones que los entrevistados intentan expresar, sin embargo, esta opción no se encuentra en las emociones entregadas por PrEmo por lo que identificaron emociones individuales que como conjunto pudieran definirse como calma.

**INTENSIDADES ITEM A**

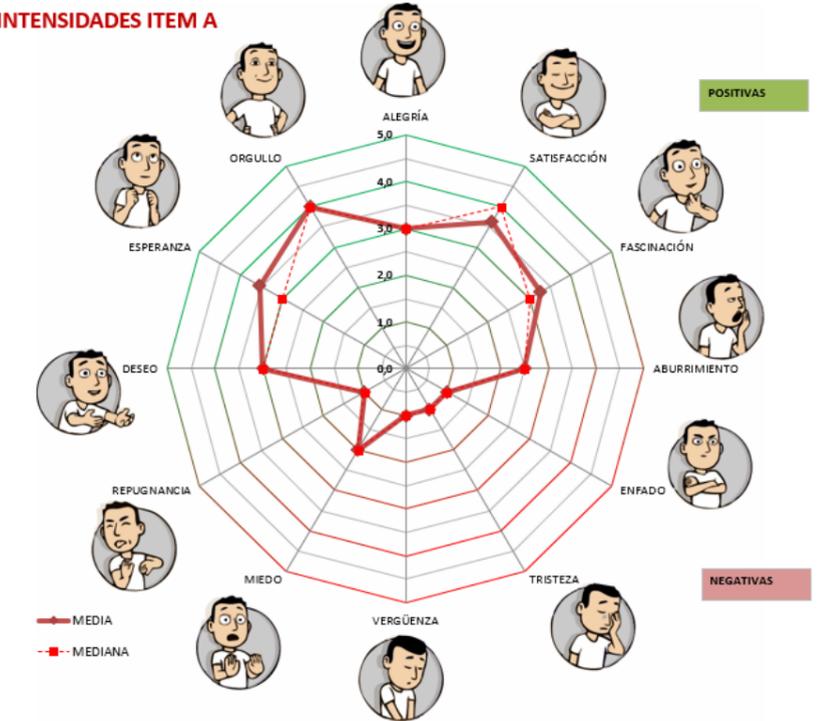


Diagrama 51. PrEmo base prótesis.  
Fuente: Jacob-Dazarola, R. (2020)

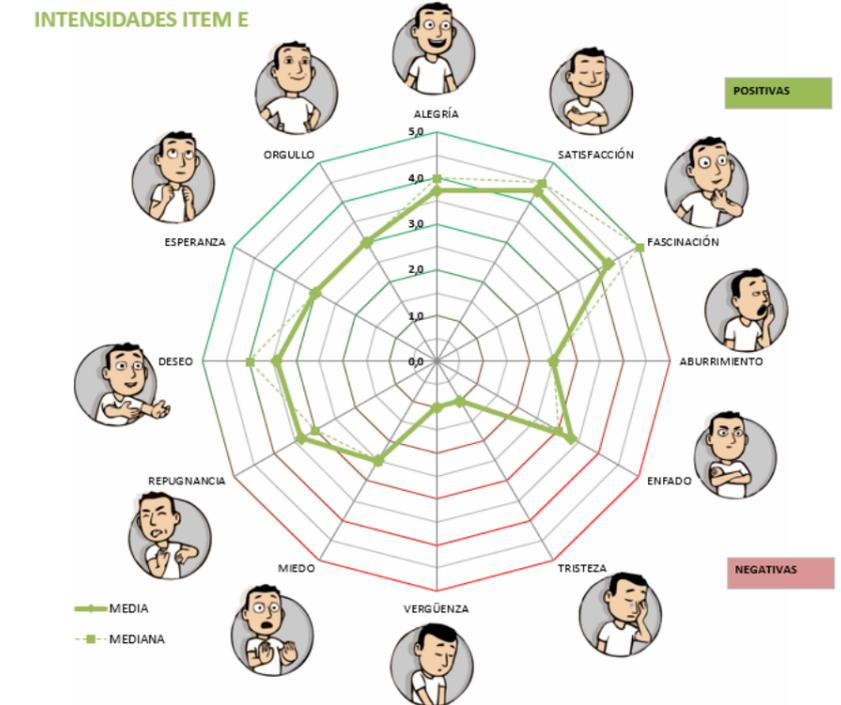
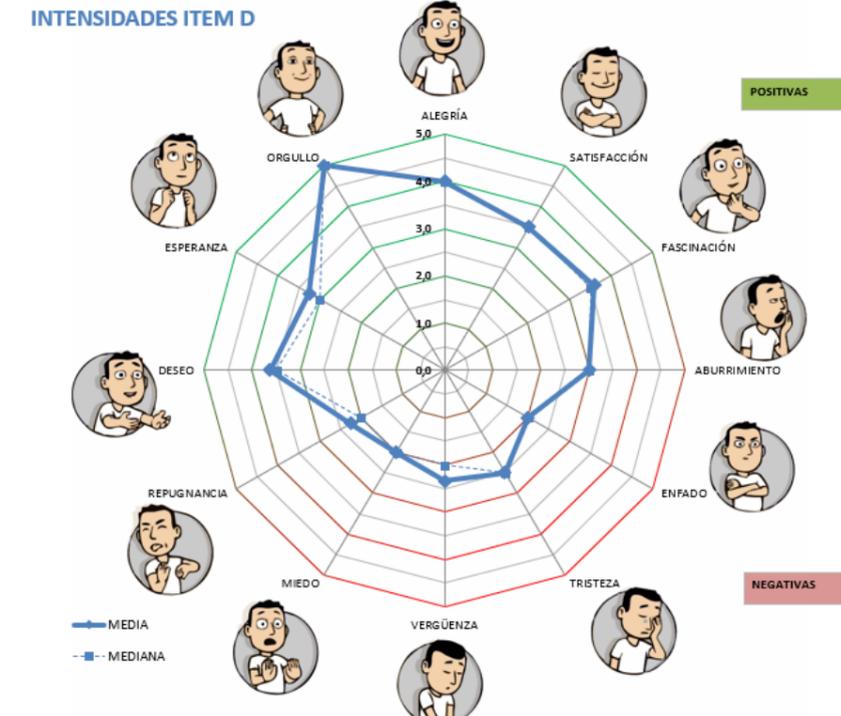
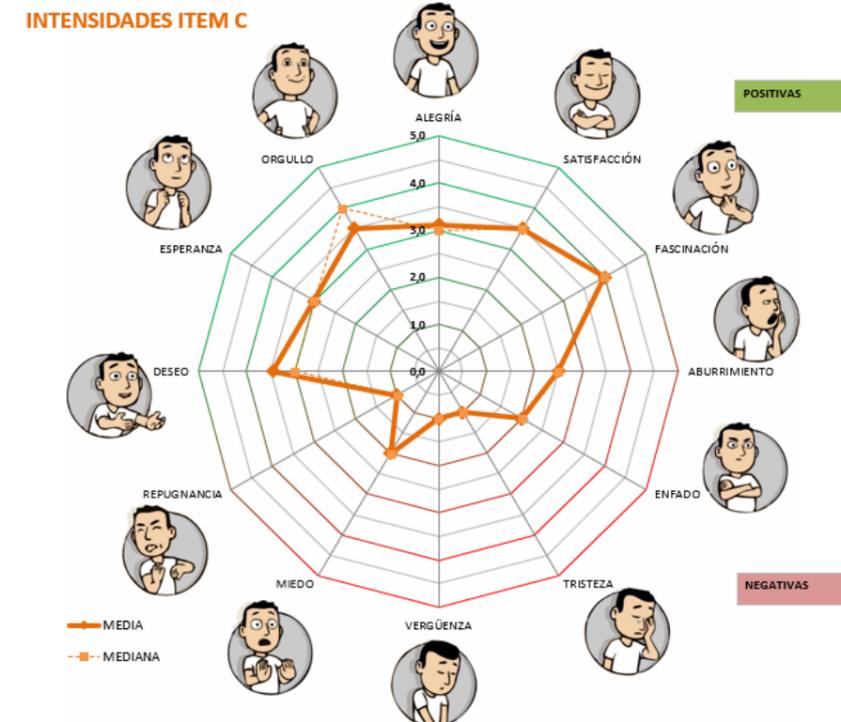
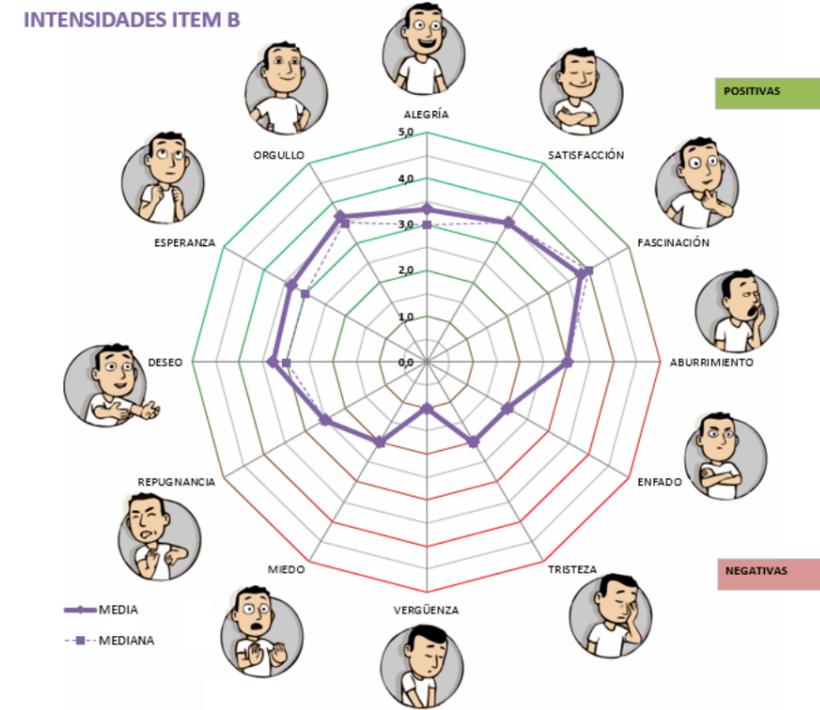


Diagrama 52. PrEmo cobertura estética CrossFit.  
Fuente: Jacob-Dazarola, R. (2020).

Diagrama 53. PrEmo cobertura estética MGS.  
Fuente: Jacob-Dazarola, R. (2020).

Diagrama 54. PrEmo cobertura estética tatuaje.  
Fuente: Jacob-Dazarola, R. (2020).

Diagrama 55. Premo cobertura estética neón.  
Fuente: Jacob-Dazarola, R. (2020).

## DISCUSIÓN

El CrossFit como uno de los aspectos más relevantes de la vida del usuario actualmente se condice con la teoría del bienestar psicológico (Ryff, 1989), ya que el CrossFit entrega a Leo estos seis aspectos del bienestar: Aceptación personal, el cual se relaciona con su progreso y su percepción en cuanto a este; Relación positiva con otros, se cumple con los amigos que encontró en el box; Autonomía al realizar ejercicios y ser autosuficiente; Maestría del entorno al tener la capacidad de utilizar las oportunidades que le entrega el box de manera adecuada; Propósito en la vida al entregarle metas y un ámbito competitivo en el cual desarrollarse; Crecimiento personal al entregarle herramientas para desarrollar su potencial y mantener un crecimiento constante.

Este también abre espacios al diseño para la significancia personal, proporcionando espacios en los que, desde el diseño, se puede apoyar al usuario a cumplir sus metas y conseguir logros. Pero esto se ve limitado debido a las dimensiones disponibles para diseñar e integrar dentro de la misma prótesis que lo potencien de manera indirecta en este ámbito.

El problema al recordar tareas ha presentado problemas previamente en su vida y ayudarlo a solucionarlo abre espacios al diseño para la virtud y transformarlo en una “mejor persona”, sin embargo, Leo comentó ya tener un sistema para solucionar este problema por lo que si se diseña una solución esta sería auxiliar y en situaciones en las que por algún motivo no pudiese planear una forma de recordar, no tuviesen objetos tangibles asociados o no fuesen tan relevantes.

Jimenez, S., Pohlmeier, AE., & Desmet, PMA (2015) mencionan que abordar el diseño afectivo desde una arista es válido mientras este no afecte las demás de forma negativa, esta es una de las alternativas que se presenta como solución. Al solucionar la problemática funcional de agarres, estos movimientos

afectarían directamente las dificultades del usuario al momento de realizar Crossfit y posiblemente afectarían el dibujo, jugar videojuegos y su trabajo.

Se debe tener especial cuidado al momento de decidir en qué etapa de esta actividad significativa se sitúa la prótesis, si esta se sitúa en el agarre y uso de los implementos será difícil diferenciar aquella función extra que, le daría a la prótesis mayor significancia que a una prótesis común, pero, si se sitúa en etapas que acompañan a esta actividad como el entrenamiento desde una vista alejada del acto de levantar pesos o sujetar implementos, por ejemplo: rutinas, tiempos, sets. O se sitúa en un ámbito más general pero que acompaña a esta actividad como: la dieta, el conteo de calorías. Esta, estaría apoyando al usuario sin limitarse a las acciones de levantar o sujetar. La limitante en este caso es la dimensión de la prótesis y el espacio efectivo para diseñar.

Por otro lado, el hecho de que el usuario pueda volver a realizar estas actividades (acompañado de la correcta utilización de otros implementos ajenos al CrossFit) de manera adecuada podría ser suficientemente significativa para este y la prótesis puede abordar otras áreas de interés para ganar significancia, dígame, no limitarse a la funcionalidad enfocada al correcto agarre y manipulación de implementos de CrossFit, pero una funcionalidad extra que lo apoye en el proceso de recordar tareas, dibujar o jugar videojuegos. Esto, abordaría dos aristas y haría de estas prótesis un producto para el desarrollo del usuario.

El recordar tareas en sí mismo, en este caso, no representa una oportunidad de diseño por sí sola debido a que el impacto actual en la vida del usuario no es alto y este ya ha desarrollado pequeños sistemas para superar esta problemática. Sin embargo, la solución a esta puede ser considerada una función secundaria que, incrementa la significancia y ayudaría al desarrollo de una relación emocional

con un mayor grado de profunda entre usuario y producto.

En cuanto a las coberturas, estas en su mayoría cumplieron con los conceptos asociados a los moodboards correspondientes excepto por la prótesis de tatuaje y la prótesis de neón. Estas prótesis fueron percibidas con conceptos opuestos a los esperados.

En el caso de la prótesis sin coberturas estéticas, el diseño de la base de esta prótesis fue concebido bajo un motivo neutro con toques de Metal Gear Solid, lo cual la define como una prótesis con toques de modernidad y mecha pero aún reconocible como un dedo. En este caso estos conceptos se cumplen al no ser considerada una prótesis con excesivos detalles y complejidad, reconocible, pero aun así con un ligero grado de futurismo.

En el caso de la cobertura estética con temática de CrossFit, el concepto de resistente se cumplió por completo con comentarios asociados a su textura dando la percepción de ser un objeto resistente. En cuanto a deportivo, este se cumplió en un menor grado, con una máxima de 3 y una mínima de -2, esto se condice con el objeto en el que se basó, pese a que este está envuelto en el contexto del CrossFit no es un objeto que conceptualice velocidad o agilidad, conceptos asociados al mundo deportivo, pero este pertenece al ámbito del peso. Pese a esto, esta estética fue reconocida como deportiva con comentarios asociados a su “detalle en rojo” como la principal razón.

En el caso de la cobertura estética con temática de Metal Gear Solid, esta cobertura estética se basó en la prótesis del personaje principal del juego y en los vehículos con rasgos de mecha presentes en el videojuego.

En el caso de la cobertura estética con temática de tatuaje, se basó en la estética de la tinta china y la conceptualización de la prótesis y usuario como agua y una asociación de la cerámica con el usuario de prótesis. En este caso se le consideró resistente debido a el grosor de la cobertura, este grosor respeta el grosor mínimo para asegurar la resistencia de esta pieza por lo que no es editable. La significancia en esta temática era relevante, para esta evaluación no se le explicó previamente a los usuarios la conceptualización tras la grafica. Sin embargo, el futuro usuario la comprendió y evaluó de manera positiva.

En el caso de la cobertura estética con temática de neón, esta cobertura tuvo conceptos asociados a la energía y ropa deportiva debido a su combinación de colores. Se le asoció el concepto de resistente debido a su grosor. En este tipo de estructura el neón posee una dualidad, pese a ser frágil, no resistente, cuando se utiliza como un plano, da una sensación de unidad y fortaleza.

Respecto al PrEmo, todas las prótesis fueron evaluadas de manera positiva, destacando el orgullo y el deseo, a excepción de 1 de los 15 entrevistados, ninguno sufrió amputación pero, aún así sienten deseo por las propuestas estéticas. No es anormal que las personas que superaron sus problemáticas sin prótesis sientan que estas no son un aporte para su vida y dejen de utilizarlas para ser eventualmente desechadas, sin embargo, esta apreciación desde el deseo abre un espacio para que, aunque estas no sean funcionalmente ópticas, a través de la estética estas crean una relación con su usuario/posible usuario y pueden llegar a ser exhibidas como un objeto de admiración en lugar de una prótesis funcional.

## CONCLUSIÓN

La amputación es un problema complejo que incluye cuatro dimensiones relacionadas entre sí, la dimensión emocional, funcional, psicológica y social. Las prótesis intentan resolver esta problemática en base a la funcionalidad y estética.

Hasta ahora el diseño se centra en estos dos ámbitos dejando de lado la emocionalidad en un proceso tan cargado de emociones. Debido a esto, el diseño afectivo es la arista del diseño que más se adecua a esta problemática, ya que este se basa en las emociones y la relación usuario-producto, siendo la prótesis un producto que quienes sufrieron amputación usan regularmente, esta relación se vuelve aún más relevante.

El diseño afectivo tiene precedentes positivos en cuanto a la generación de emociones positivas, desarrollo de relaciones emocionales usuario-producto y el fortaleciendo estos mismos. Esto ha sido demostrado en proyectos a mayor escala en contextos diferentes a las prótesis, en prótesis a escala de extremidad, en menor profundidad en prótesis de dedo y en caso de ser significativas, estas se han desarrollado de manera accidental. Que este tipo de relaciones funcionen en distintas escalas en torno a las mismas bases: estética; funcionalidad; funcionalidad+; personalización ;y emocionalidad senta precedentes positivos e indica que si estas bases se desarrollan de manera correcta es posible lograr una relación emocional entre usuario y producto.

Desde la psicología se plantea como un objetivo factible ya que el usuario posee aspectos en su vida que cumplen satisfactoriamente con los pilares del bienestar psicológico propuestos por Ryff, en este caso el CrossFit, lo cual asegura un grado de significancia emocional.

Desde el diseño el CrossFit y el usuario posibilita diseñar para la virtud, el placer y la significancia personal los cuales son factores claves al momento de decidir abordar esta problemática desde el diseño afectivo, sin embargo, se ven limitados por el carácter de la amputación.

Debido a las características de la amputación, diseñar para la significancia potenciando de manera indirecta al usuario en el CrossFit se vio limitado a diseñar una prótesis que cumpliera con las pinzas de manera correcta, esto debido a las dimensiones de la prótesis. En este caso, las pinzas son el punto en común entre una funcionalidad estándar y una funcionalidad desarrollada con la finalidad de potenciar al usuario pero, esto podría no ser suficiente para lograr una relación emocional significativa con el usuario. Debido a esto se optó por desarrollar la prótesis en otras áreas que podrían añadirle significado.

Con la finalidad de generar significado, las áreas que se desarrollaron como alternativa a esta problemática fueron la personalización , funcionalidad enfocada en el dibujo y el acto de recordar.

De esta manera al no poder desarrollar un ámbito del desarrollo para el bienestar en su totalidad, se optó por abarcar más de uno a la vez. Desde la posibilidad de realizar la pinza de manera correcta y poder dibujar de una manera más cómoda se aborda el diseño para la significancia personal; desde el acto de recordar se aborda el diseño para la virtud; y desde la personalización, acabados y materialidad se aborda el diseño para el placer

Se espera que con esta prótesis Leo sea capaz realizar ejercicios de esfuerzo moderado de manera más cómoda, debido a la materialidad no es recomendable que utilice esta prótesis para realizar ejercicios de alto esfuerzo. En cuanto a

acciones cotidianas, Leo fue capaz de jugar videojuegos y cocinar de mejor forma, además de tener un mejor agarre. En acciones relacionadas al trabajo Leo fue capaz de utilizar un mouse y teclear de una mejor manera y más natural. En cuanto a dibujar debido a las limitaciones mecánicas de la prótesis, se diseñó un complemento para asegurar el lápiz de mejor manera. Pese a que este ayuda al momento de dibujar no se asimila al acto natural de dibujar.

## GLOSARIO

amputación: proceso quirúrgico mediante el cual se remueve un miembro de un ser vivo

bienestar: Estado de la persona en el que se le hace sensible el buen funcionamiento de su actividad somática y psíquica. (RAE)

cobertura estética: cobertura independiente guiada estéticamente por un motivo determinado, esta no forma parte de la estructura base.

discapacidad: discapacidad es un fenómeno complejo que refleja una interacción entre las características del organismo humano y las características de la sociedad en la que vive. (OMS, s.f.)

diseño afectivo: forma y la función se reúnen con las personas, sus emociones y percepciones, sus experiencias materiales y sus contextos (Francisco, S. Jacob-Dazarola, R. Rognoli, V. 2020)

funcionalidad+: funcionalidad enfocada en brindar la oportunidad al usuario de desenvolverse de mejor manera en el área que este estime conveniente.

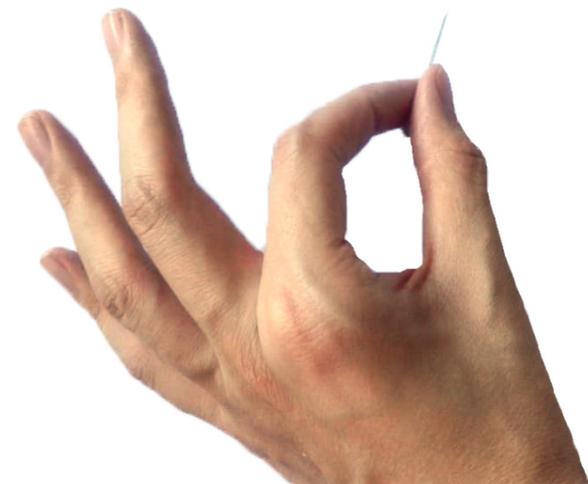
iteración: Dicho de un procedimiento o de un método: Que llega a un resultado mediante aproximaciones sucesivas. (RAE)

maqueta: representación física de un objeto con la finalidad de comprobar sus dimensiones, funcionamiento, estética, materialidad.

prótesis: Pieza o aparato empleados para sustituir un órgano o un miembro del cuerpo. (RAE)

significativo: Que es de relevancia para el usuario debido a lo que representa o significa.

## ANEXOS



Anexo 1. Pinza por oposición terminal. Adaptado de Amaranto Terapia Ocupacional.  
Fuente: Elaboración propia



Anexo 2. Pinza por oposición subterminal.. Adaptado de Amaranto Terapia Ocupacional.  
Fuente: Elaboración propia



Anexo 3. Pinza por oposición subterminolateral. Adaptado de Amaranto Terapia Ocupacional.  
Fuente: Elaboración propia



Anexo 4. Pinza interdigital laterolateral. Adaptado de Amaranto Terapia Ocupacional.  
Fuente: Elaboración propia



Anexo 5. Presa tridigital. Adaptado de Amaranto Terapia Ocupacional.  
Fuente: Elaboración propia



Anexo 6. Presas Tetradigital. Adaptado de Amaranto Terapia Ocupacional.  
Fuente: Elaboración propia



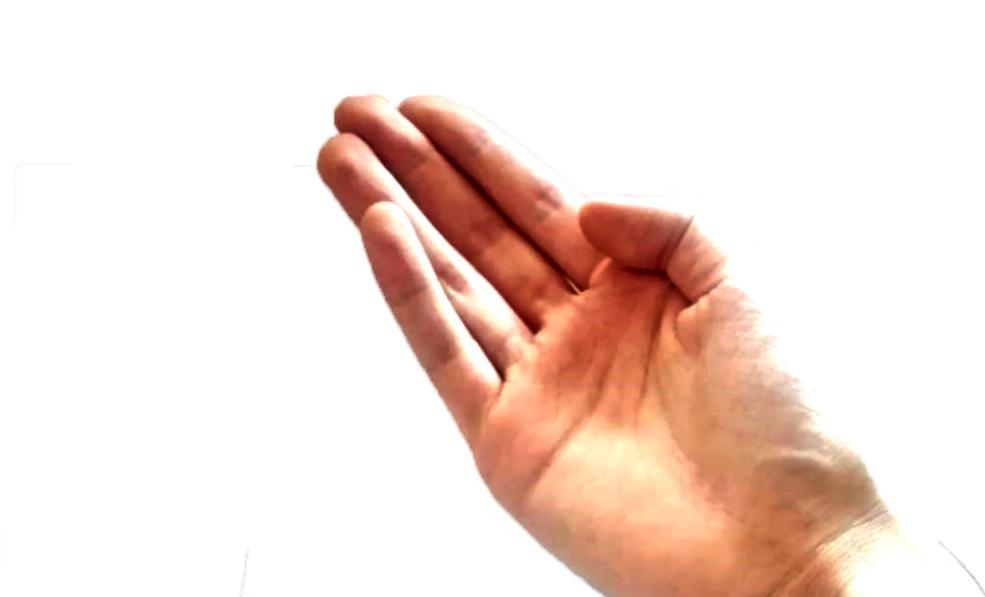
Anexo 7. Presa pentadigital. Adaptado de Amaranto Terapia Ocupacional.  
Fuente: Elaboración propia



Anexo 8. Presa digitopalmar. Adaptado de Amaranto Terapia Ocupacional.  
Fuente: Elaboración propia



Anexo 9. Preñión palmar. Adaptado de Amaranto Terapia Ocupacional.  
Fuente: Elaboración propia



Anexo 10. Presas contra gravedad. Adaptado de Amaranto Terapia Ocupacional.  
Fuente: Elaboración propia



Anexo 11. Presa de acción. Adaptado de Amaranto Terapia Ocupacional.  
Fuente: Elaboración propia



Anexo 12. Presa centrada. Adaptado de Amaranto Terapia Ocupacional.  
Fuente: Elaboración propia

## Ejercicios CrossFit



Anexo 13. The hang clean and push jerk  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 15. Hang power clean and push jerk  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 17. Clean and jerk  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 14. Muscle snatch  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 16. Sots press  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 18. Hang Snatch  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 19. Split clean  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 21. Split snatch  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 23. Hang power snatch  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 25. Power snatch  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 20. Hang clean  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 22. Split jerk  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 24. Hang power clean  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 26. Clean  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 27. Snatch  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 29. Bench press  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 31. Back squat  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 33. Power clean  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 28. Clean & jerk  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 30. Good morning  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 32. Thruster  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 34. Push press  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 35. Push jerk  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 37. Sumo deadlift high pull  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 39. Shoulder press  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 41. Dumbbell power snatch  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 36. Overhead squat  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 38. Front squat  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 40. Deadlift  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 42. Dumbbell push press  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 43. Dumbbell power clean  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 45. Dumbbell front squat  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 47. Dumbbell deadlift  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 49. Dumbbell hang clean  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 44. Dumbbell clean  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 46. Dumbbell push jerk  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 48. Dumbbell thruster  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 50. Dumbbell overhead squat  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 51. Dumbbell squat snatch  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 53. Dumbbell turkish get-up  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 55. Kettlebell snatch  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 57. L-sit rope climb  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 52. Dumbbell farmers carry  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 54. Kettlebell swing  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 56. Rope climb  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 58. Strict toes-to-rings  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 59. Swing to backward roll to support  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 61. Ring row  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 63. Ring dip  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 65. Wall-ball shot  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 60. Kipping Muscle-Up  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 62. Strict muscle-up  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 64. Double-under  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 66. Slam ball  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 67. Medicine-ball clean  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 69. Kipping toes-to-bar  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 71. Strict bar muscle-up  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 73. Strict toes-to-bar  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 68. Strict Chest-to-Bar Pull-Up  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 70. Hanging L-sit  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 72. Strict knees-to-elbows  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 74. Kipping pull-up  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 75. L pull-up  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 77. Dip  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 79. L-sit to shoulder stand  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 81. Shoot-through  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 76. Strict pull-up  
Fuente: CrossFit 2020.



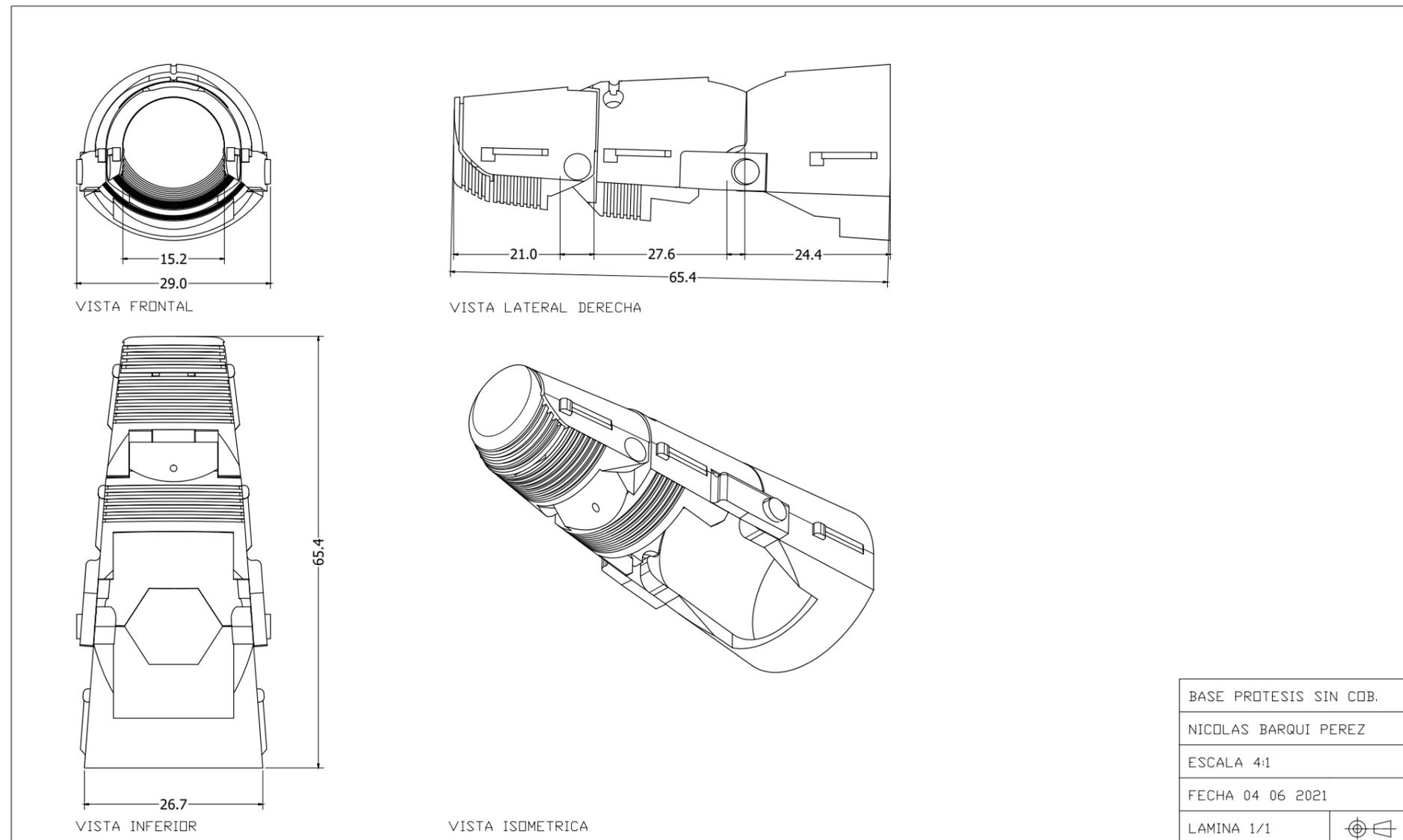
Anexo 78. Pull over  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 80. Straddle press to handstand  
Fuente: CrossFit 2020.



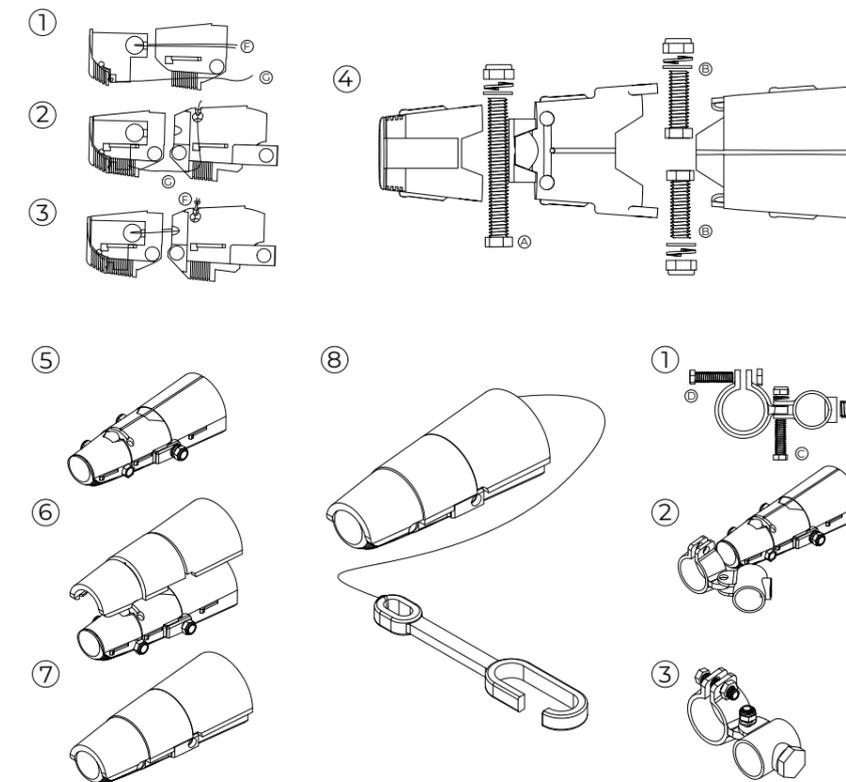
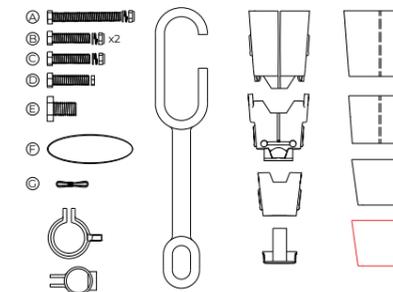
Anexo 82. L-sit  
Fuente: CrossFit 2020.



Anexo 83. Planimetría  
Fuente: Elaboración propia.

## ENSAMBLAJE

- Contenidos: Prótesis  
Cobertura estándar  
Pernos y tuercas  
Banda elástica  
Hilo de pesca  
Gancho pulsera/reloj  
Implementos para dibujo  
Cobertura recuerdo (roja)



Anexo 84. Manual de armado  
Fuente: Elaboración propia.

## Entrevistas.

## Entrevista 1.

¿Qué tipo de trabajo realizas/realizabas (pre covid) y cómo sufriste amputación?  
Mi primer título fue técnico en mecánica hidráulica, mientras ejercía esa área trabajé en la empresa sindelen de trinidad, hacía los mantenimientos a las prensas además que era operario de una.

Un día trabajando en la prensa junto con un practicante, que tenía un desperfecto donde se habían solicitado los repuestos, pero no habían llegado, este pone la pieza mal y al llamarle la atención mete los brazos para moverla.

Yo me doy vuelta apoyo mi mano en la prensa y lo empujó... Y al sacar la mano me queda atrapado la primera falange del dedo índice derecho. Fue un estallido de falange por lo que tuvieron que amputar.

## Entrevista 2.

Nombre, Edad  
Leo, 28años.

1.Te limita en alguna acción que hayas sufrido amputación, cuáles, cómo las sortearas.

La amputación al ser en mi mano dominante, en un principio, se me dificultaron acciones básicas como comer, escribir, usar el mouse o el mando de PS4, etc. De apoco y con practica me fui reacondicionando a la nueva condición que sufría, ya hasta poder hacer estas tareas normalmente. Claro que algunas me cuestan un poquito más que otras, Básicamente tuve que suprimir psicológicamente este dedo en la mayoría de las funciones que realizaba, en otras tuve que ajustarme al tamaño solamente.

2.Sientes que tu amputación afecta la percepción de los demás sobre ti.

Para mi si, muchas veces siento que después del accidente, la gente que me conocía antes o la que se entera, me tratan de una forma más delicada; como que no puedo hacer las cosas así que desde ahí desarrolle una competencia interna conmigo mismo, pienso yo.

3.Cuál es tu actitud frente al accidente ahora que ya paso un tiempo.

Ya es algo que acepte, me enfrento sin miedo a acciones que me costaran un poco más, y lo llevo con un poco de humor.

4.Hay alguna relación entre el accidente y tu cambio de profesión.

Si, totalmente, mi profesión de mecánico es algo que me gusta, pero le tengo un rechazo, post esto encontré mi profesión actual, entre para probar y me gusto. Como dije me gusta el área de la mecánica, pero ya no quiero estar ahí.

5.Algún hobby qué sea importante para ti.

Practico Crossfit, en este deporte si algo que se ocupa mucho son las manos, entre con una visión de mí que me costaría mucho hacerlo, pero gracia al apoyo de mis coach pude lograr metas que, incluso antes del accidente, no pensaba alcanzar.

6.Alguna meta en la vida relacionada a estos.

Antes de comenzar el tema del covid 19, estaba en preparación para poder competir en crossfit, como meta quisiera poder ganar competencias y mantenerme compitiendo por un buen tiempo.

7.Metas a corto plazo.

Poder desarrollarme normalmente en el área de la publicidad, obtener mi departamento y viajar a Japón, eso podría decirse que es a corto plazo.

8.Ideologías tipo vegan, reutilización, etc.

Nací y fui criado en una familia católica, pero desde el accidente cambie mi pensamiento ahora poseo un pensamiento más cercano al budismo, además tengo y sigo una ideología política llamada Objetivismo y, desde antes del accidente soy vegetariano.

9.Alguna actividad en la que te estes desarrollando constantemente (puede ser el hobby)

En situación normal mi hobby, además de jugar videojuegos y manejar.

10.Actividades en las que participas (de nuevo puede ser el hobby) que te den felicidad.

Los videojuegos, el crossfit, tatuarme, asistir a convenciones sobre estos temas

y festivales de música como cumbia, hip hop y Electrónica.

11.Aspectos importantes para ti (tipo familia, profesional, no sé).

Mi familia ya que fue y es un gran apoyo para mí, mi profesión porque es algo que amo mucho, el poder mantener mi cuerpo en un buen estado y aprende cosas nuevas.

12.Comuna, grupo socio económico, estudios

Soy del bosque, si es por Grupo social económico debo estar en entre C1 y C2, estudios superiores.

13.Interés tipo Deportes, fotografía, arte, etc. No es necesaria que los practiques Fotografía, paranormal, arte clásico principalmente pinturas y decoración, animación japonesa, jardinería, música principalmente rock, hip hop y electrónica, un poco de filosofía e historia no convencional

14.¿Utilizas prótesis? ¿Por qué sí/no? (considera funcionalidad, estética, costo / razones propias)

No utilizo, porque en su momento no encontré y no he vuelto a buscar

15. ¿Qué tipo de música escuchas y si hay alguna o más de una banda de la que seas un gran fan o te gusten de sobre manera?

Escucho de todo a excepción de baladas románticas, ahora último he escuchado mucho Hip hop. Por una banda favorita va dependiendo del estilo, pero si tuviera que elegir sería Salvaje decibel.

16.¿Tienes su década favorita??

La de los 90's.

La mayoría de las bandas que escucho son de esa época y los 00', Onda nirvana, Pearl Jam, Slipknot, tiro de gracia, etc

17.¿Cómo te metiste en el mundo de la mecánica?

En mi familia estaba, por decirlo de una forma, la tradición que, si no eres de la milicia, eres mecánico. Yo iba en un colegio que llegaba hasta 8vo no más, así que tenía que cambiarme a un colegio de media, por influencia familiar fui a estudiar al liceo donde había estudiado mis primos y ahí estudie mecánica.

18.¿Por qué elegiste publicidad?

Estudie publicidad luego de tener el accidente ya que una persona especial para mí me lo hizo notar que era bueno para eso, entre para probar y lo ame.

Entrevista 3.

1.A qué edad sufriste el accidente.

23 años.

2. te gusta el tatuaje, pero ¿tatuas o te tatúas?

Si me gusta el tatuaje, tengo 14 Tattoo y contando. Pero no tatuo, ojalá tatuara.

3.¿Hay algún taller en tu casa de mecánica, taller de un familiar, pieza de las herramientas o algo así?

No.

Entrevista 4.

1.¿Hace cuánto eres publicista?

Este año salí de la U, pero antes de entrar hice varios trabajos relacionados como diseños y tramoya.

2.¿Cuándo trabajas haces todo digital o también análogo?

Trabajo con herramientas digitales, pero veo ambas áreas (digital y analógica).

3.¿Hay algún campo de la publicidad que te guste más?

Me gusta el campo de la planeación digital.

4.¿Tus tatuajes te los haces con significado o lo que te guste?

Mis tatuajes algunos tienen significados y otros me gustaron sus diseños, pero todos los he diseñado yo.

5.¿Hace cuánto practicas crossfit?

Practico CrossFit hace 2 años.

6.¿Cómo sorteas las acciones que te cuestan?

Por lo general la acción de ese dedo es nula, al momento de presionar botones ocupo el dedo medio y el que continua (creo que es el anular, con el tema de los agarres como en pesas y herramientas uso un poco más de fuerza en los demás dedos y ese dedo igual hace el agarre pero es más por costumbre muscular, en cuanto a agarre tipo pinza ocupo el dedo medio porque la punta del dedo amputado es más sensible, las únicas ocasiones que ocupo ese dedo es cuando uso lápices o palillos chinos pero es un dedo de apoyo más que de fuerza.

Entrevista 5.

1.¿Tienes algún problema tipo, se te olvidan cosas que tenías que hacer, o ser impuntual, impaciente o algo así?

Hace un tiempo una amiga psicóloga me diagnostico principio de ansiedad, además de poseer memoria selectiva-progresiva.

Como dijo ella “La memoria selectiva progresiva es que de la información que entra, seleccionas lo que para ti es importante y lo demás se guarda en caso “de””.

Te ha pasado que te envían un mensaje en WhatsApp, lo abres y no lo contestas porque estás haciendo algo que necesita más atención en ese momento y después te acuerdas o se te olvida derechamente?? Eso es

La ansiedad sí. En viajes o cosas importantes no puedo dormir, o en temporada de exámenes subía caleta de peso pero la memoria selectiva progresiva no tanto ya he tomado medidas en la mayoría de las cosas.

Por ejemplo cuando estoy ocupado Primero veo la notificación si es importante, si lo es contesto altiro, si no, no la elimino. Pero cuando estoy desocupado contesto altiro antes que se me olvide.

Eso lo tome como costumbre en la última relación que tuve, se enojaba por que le dejaba los vistos y no contestaba.

Y en lo laboral, siempre tengo como “un mantel de hojas blancas” en el escritorio así voy escribiendo lo importante y tachando lo que ya hice... O dejo los documentos importantes sobre le teclado para a la vuelta verlos y recordar que era y que había que hacer.

Trato de poner la ansiedad a mi favor.

Aunque hay cosas que no puedo controlar.

Por ejemplo cuando tengo que salir, salgo antes para llegar antes, aunque llegue 1 hora antes, ya estando ahí es solo esperar.

Por ejemplo en los viajes trato de viajar en la tarde en viaje cortos como a viña o la playa, onda llegar a dormir allá. Y en viajes largos, como a la serena, viajo de noche y el día anterior trató de pasar de largo en la noche y llegar hecho pico para sentarme en el bus y quedar raja.

Entrevista 6.

1.¿Hay alguna actividad que sea ese tipo de actividad onda, quiero llegar a mi casa a \_?

Normalmente, siempre quiero terminar el día para ir a entrenar al box o a hacer descanso activo o jugar play un rato.

2.Al box?

Los gimnasios que son solo de disciplinas se llaman box. Donde voy es eso, hay solo disciplinas (MMA, jui jitsu, boxeo, CrossFit)

Allá no hay maquinas

3.¿Y es como onda, quiero salir, ir a entrenar, dejarlo todo ahí?

Si po, es que ahí están la mayoría de mis actuales amigos, además que después del entrenamiento te sientes cansado pero relajado

Es desestrezante

Y antes de empezar la cuarentena estaba entrenando para competir.

4.¿Hay una diferencia entre el entrenamiento normal y el “competitivo” ?

Por lo menos en el CrossFit si

Un entrenamiento normal es para lo que deseas (Marcar, adelgazar, etc), un entrenamiento de competencia además de esto es para resistir mejor los pesos y acortar tiempos

5.¿Y tú mentalidad cambia cuando entrenas para competitivo?

Haciendo que los pesos sean un poco mayor, las repeticiones sean mayor o el tiempo menor. Es que soy competitivo por naturaleza... Pero en general si po. Es como que te da un propósito para hacer ciertas cosas

6.¿Te genera ansiedad pensar en la competencia?

Si po a veces aunque por mi ansiedad la semana antes de la competencia es más tensa por que quiero que llegue ese día, para mi es como electrizante.

Entrevista 7.

1.¿Qué ejercicios te cuestan más?

Los ejercicios de tire (levantamiento de pesas, barras, etc)

2.¿Los tatuajes que diseñas siguen una línea o un tema?

Podría decir minimalista-simbólica

Extracto de entrevista a Ricardo Banda.

¿Cómo ha sido su experiencia con los pacientes?

¿Cuál era la opinión de los pacientes respecto a las prótesis?

¿Cuál cree que es uno de los principales problemas respecto a las prótesis?

(...) esas prácticas lo que hacen es rescatar las necesidades de las personas desde su experiencia de vida, que pasa con una lesión grave como esa o una enfermedad y con eso se plantean objetivos terapéuticos para la rehabilitación o se van jerarquizando/priorizando las dificultades. Si pensamos una persona que para él o ella lo más importante la reconstrucción de su esquema corporal, como percibo mi relación de cuerpo. El cuerpo tiene límites difusos del punto social, estructuralmente es fácil de verlo. A mi no me ha pasado, yo trabajé 12 años en el hospital del trabajador con trabajadores accidentados con lesiones gravísimas, muchos de ellos optaban por no usar prótesis porque porque la opción de ellos del punto de vista de esquema corporal y percepción de cuerpo, procesar etapas de duelo y vivencias corporal al final, el mensaje que lograban algunos de ellos por su visión personal y rehabilitación y opciones que van de la lógica de la experiencia de vida es que ellos sentían en verdad que la prótesis no les aportaba mucho más allá de lo que tienen de cuerpo, con las alternativas que habían, con los recursos que habían o también porque en verdad sentían que ningún implemento iba a reemplazar su cuerpo. (...) las expectativas al recibir la prótesis no responden a lo que estaban esperando, hay que dar una vuelta a como se sitúa la persona. (...) hay una serie de dificultades que tiene que ver con el rechazo, muchas de ellas no responden con las habilidades o necesidades

que querían lograr, no sé, querían subir escaleras, caminar en un cerro, andar en pleno Santiago, cosas básicas, subirse a una micro y no respondían a las necesidades; caminar, ir al trabajo o trabajos de mayor esfuerzo, soportar carga, llevar material de construcción, dependiendo de la posición de cada uno no respondían a esas necesidades. La mayoría de los rechazos van por ese lado y hay otra familia de rechazo relacionada con lo que decías tú, la prótesis es poco estética, es poco adecuada, visualmente tiene un impacto que genera rechazo.

Entrevista a Rubén Jacob

Hay un tema específicamente de las prótesis que es re interesante, que tiene que ver con esta idea de por qué una prótesis debe o no parecerse por ejemplo al cuerpo humano (ah sí. Hay un artículo que habla sobre el valle inquietante, creo.) si, es un concepto, hay miles de artículos sobre el valle inquietante, concepto que creo un japonés que se llama Masahiro Mori, como en los años 70 que tiene que ver también con algo que mencionamos en clase como la película está de Blade Runner, la relación con las máquinas y los robots en cuanto a la línea que divide cuando a ti algo te parece interesante o atractiva o digna de utilizar versus cuando se transforma en algo que genera repulsión. Esa es una consideración importante que hay que tener desde el diseño hacia las prótesis cuando tú diseñas prótesis es una de las primeras decisiones que debes tomar respecto a si va a hacer algo que es semejante al ser humano y que tiene como finalidad reemplazar un miembro perdido o lo que vas a hacer es generar un elemento que no es el miembro perdido y no pretende serlo pero cumple funciones similares, esa es una decisión que uno toma al comienzo del proceso. No sé en que estas tú. -Yo decidí irme por una vía no parecida al cuerpo humano por el concepto del valle inquietante, además me base en un texto de Fishman donde hablaba sobre la funcionalidad y la percepción social... existe una relación positiva entre las emociones positivas y la recuperación del paciente... es un proceso de pérdida, si el usuario lograra identificarse antes con su prótesis se generaría una mejor relación. Sí, de cómo enfocar el diseño emocional es un tema, porque al final el diseño emocional o basado en efecto afectivo tiene un montón de herramientas, en el curso deje una guía del diseño positivo, descarga esa guía.

Esta guía es una instrumentalización que hizo Simon Jiménez que en el fondo

resume de buena manera la mayoría de los métodos concretos que tiene el diseño emocional para generar emociones predeterminadas, para apuntar como diseñador a una dirección que digas, “esto es lo que yo quiero lograr” o “esto es lo que yo quiero provocar emocionalmente en el usuario”. Está dividida por categorías a nivel psicología para explicar porque pasan las cosas. Al final de cada uno de los métodos de plantea hay sugerencias de papers o textos más específicos del tema. Es como un gran resumen.

Dentro de las opciones que podrían ser interesantes en el ámbito en el que estas involucrándote, específicamente el de las prótesis, hay en particular algo que tiene relación con el diseño basado en emociones negativas, entonces a través del conocer en profundidad estas emociones negativas llegas a emociones positivas. A partir de estímulos negativos genera una transformación y un cambio de actitud, eso es interesante para tu tema.

Cuando tu diseñas pensando en diseño positivo diseñas pensando en tres factores que logran esta positividad, diseño para el placer, significados personales y virtud, vale decir, ser mejor de lo que estas siendo, en este caso pienso que la potencia está en el significado personal, como esta prótesis se transforma para la persona en un objeto que es capaz de alguna manera no solo suplir las funciones que perdió en términos de movilidad o función en la mano sino que también se transforma en por ejemplo, un símbolo, en una representación de su vida cotidiana, como esta prótesis cumple funciones que un dedo, una mano no tiene, cosas que escapan a las capacidades que podría tener el miembro original, como mostrar una foto, porque nunca vas a lograr por avanzada que sea la prótesis que esta genere o tenga las mismas funciones que la mano, eso está claro a menos que sea como un robótico de alta tecnología pero si, puedes destacar otros aspectos que sería bueno que estuvieran presentes y

dependiendo del usuario, tal vez tiene sentido mostrar fotos, tal vez tiene sentido transformarla en un aparato tecnológico que te permite comunicarte con un computador por ejemplo, cosas de ese tipo, va a depender mucho del usuario, por eso, obviamente todo este tipo de posturas frente al diseño involucran un estudio de usuario profundo. Pero es eso, como a través de darle una significancia personal, un significado que tenga realmente un valor para ese usuario en particular tu eres capaz de hacer que el usuario se sienta identificado, que le guste por ende y lo transforme en una emoción positiva, haya un vínculo más allá de que es lo que me pongo para que no me vea raro porque me corte un dedo o que me pongo para cumplir con ciertas funciones, funciones básicas. Pero son terriblemente feas, no son pensadas para ser mostradas en público, a las personas le dan vergüenza, las esconden, en cambio imagina tiene una prótesis donde interactúa son su celular, mira fotos, tiene audios -que la prótesis también conecte con el lado humano- exacto, con otras facetas que escapan más allá de -no es solo tomar algo- mucho más allá que eso, cosas que el usuario en particular prefiere, depende de sus gustos.

Entonces, debería centrarme en un caso específico.

Yo creo que sí, eso, además es una condición de la prótesis, es que son siempre personalizadas, ahora bien lo que tu digas en término de una persona puede ser aplicable a más de una, estás hablando de un arquetipo de persona y por otro lado puede ser el punto de partida de una manera de ver la generación de prótesis distinta, la prótesis ya no van a ser el reemplazo de una mano si no que van a ser un potenciador del ser humano y ese ser humano va a ser potenciado de distintas maneras, en esta conversación han salido varias ideas, podemos hacer una lista en términos de cuantas cosas que signifiquen para las personas, que tengan un significado propio, los hobbies, los gustos -la vida misma- exacto. Entonces las posibilidades son infinitas, tu estas apuntando a uno de estos tres

valores, ahora como puedes incluir los otros es interesante.

Diseño para el placer, a lo mejor este tipo juega con la prótesis o tiene alguna aplicación, la transforma en algo más. Diseño para la virtud, como con esta prótesis se vuelve una mejor persona solo porque la prótesis actúa como agenda a lo mejor y le recuerda compromisos, entonces en base a eso se transforma en una persona más eficiente o recuerda pendientes. . Entonces, ahora si es un trabajador de la construcción, la potencia y significado no está solo en eso si no que además si o si la prótesis tiene que ser muy potente, muy resistente entonces ahí juega una arista que quizás esta escondida pero que se hace más evidente cuando se habla del concepto de la personalidad del producto, la personalidad del producto es una idea donde uno puede, es casi algo conceptual, uno podría reemplazar el concepto de un producto solo por la personalidad , por ejemplo hay automóviles más alegres que otros, de la misma manera una prótesis puede tener una personalidad, hay varios estudios que confirman mientras más similar a la personalidad del usuario, más fácil es el enganche con el usuario en términos emocionales, entonces, sin caer en el estereotipo, ese trabajador de la construcción probablemente es bueno para la talla, es una persona que le gusta el trabajo rudo, que es capaz de hacer ciertas cosas, que quiere mucho a su familia, entonces, encontrar esa persona e implementar eso a nivel estético es interesante, los materiales, tal vez no es algo que parezca piel humana, tal vez es metal directamente, tal vez no es metal inoxidable, es metal tosco, la terminación no es brillante, tiene pernos a la vista.. por ejemplo, la tapa de los autos deportivos no se oculta como la tapa de los autos de calle, si vemos la estética de los autos deportivos, una moto es muy distinta a lo que pueda ser la tapa normal o la de un jeep, donde te invita a meter el bidón completo, tienen otra estética, entonces, se opta por eso porque es pertinente con el usuario que está detrás de este vehículo.

En este caso es lo mismo, tu estas optando por materiales más rudos, los pernos a la vista, los mecanismos, porque normalmente estas personas tienen interés por lo que es mecánico, entender cómo funcionan las cosas, ocupan herramientas, es pertinente.

Por un lado, hay una estética que debe ser coherente a nivel de personalidad con la persona y por otro lado hay funciones que puedes agregar que permiten esta empática con el usuario mucho más amplia. Como hacerlo, este libro da “recetas” necesariamente hay un filtro que pasa por el diseñador, el diseñador es quien elige como lo hago, no da soluciones directas, son simples sugerencias sobre como trabajar con esto, puedes obtener recomendaciones de diseño. Por ejemplo, los talentos y habilidades tienen relación con que los mecanismos estén expuestos, con que la misma persona lo puede reparar y ajustar y la prótesis de esa forma se va volviendo más significativa. Los valores personales tienen relación con la fotografía, cosas de ese tipo, la contribución puede ser más compleja, pero tiene relación con lo que hablamos sobre un calendario, agenda, y las relaciones con otro, la familia puede ser importante, los hijos, y eso también está reflejado en la prótesis de alguna manera, como puede compartir con el niño y cosas de ese tipo. Esos cuatro ingredientes hacen que automáticamente un objeto tenga significado más allá de lo práctico para la persona

La relación emocional y la funcionalidad, cómo la estética mejora el funcionamiento y esto estaba enfocado en atacar la funcionalidad bajo la estética y la percepción del usuario, que es el otro punto en el que estoy basando la prótesis. Lo primero es pensar qué queremos hacer, los dedos pueden transformarse en todo lo que hemos hecho, dentro de esto \*celular\* hay algo más potente que un

r de hace diez años, entonces, tu podrías incluir en un dedo una herramienta, por ejemplo, que señalara desde lejos, que ayudara en el trabajo que realizara esta persona. Tiene significado, es parte del contexto del usuario, perdió una función, pero gana otra. Ese tipo de cosas tienes que pensarla como recurso, puede ser más pequeña o grande. Cuáles son las gestualidades, que hace uno con los dedos y para que pueden servir si uno pudiera darle superpoderes, luego eso hay que aterrizarlo a algo posible. Tal vez podría interactuar con alguna herramienta de mejor manera, a lo mejor no es una prótesis, pueden ser cinco, pueden ser un kit, una puede servir para marcar, otra puede ser estética, puede servir para jugar a algo, en qué momento del día estoy “ocupo una o ocupo la otra”. Yo creo que va por ahí, poder empatizar con las personas, pero hay que ir a preguntarle a las personas. También es importante el tiempo y el estado en el que sucedió, una persona a la que le acaba de pasar puede pensar que se le acabo el mundo, que se le acabo la vida, pero a una persona que ya lleva veinte años con ese problema ya ha inventado sus maneras de solucionarlo entonces a lo mejor va a estar super dispuesto a que tú le des una mejor solución. Todo lo que tiene esta perspectiva basado en lo afectivo tienen que ver directamente con conocer a la gente.

Entrevista Traumatologo

¿Cuál es la actitud de los pacientes luego de ser amputados?

La actitud varía entre los pacientes, algunos lo toman con bastante calma y optimismo y otros pacientes lo toman como si este fuera el final de su vida y ya no hay más que hacer, pero estos pacientes suelen cambiar de opinión cuando van a kinesiología y terapia ocupacional, y ven a pacientes en peores condiciones esforzándose.

¿Cuáles son los dedos que generalmente sufren amputación?

Los dedos que generalmente amputamos son dedos índices, meñique y pulgares, no se dan cuenta y se cortan con el serrucho o alguna herramient.

¿Cómo son las prótesis que se les entrega a los pacientes?

Las prótesis que entregamos se podrían dividir en dos tipos, funcionales y estéticas, las estéticas imitan el dedo, son esos dedos de goma, las usan y cuando les toca trabajar se las quitan, cuando terminan de trabajar se las ponen de nuevo. Las funcionales no son tan funcionales, permiten algunos agarres y sería.

Entrevista José Alvarez (usuario prótesis mano completa)

¿Cómo abordó psicológicamente su accidente?

¿Cuál fue su actitud?

Lo que me hacía seguir adelante era la necesidad de mantener a mi familia, me preguntaba ¿Cómo voy a trabajar ahora? ¿Cómo voy a alimentar a mi familia?

¿Cuál fue su primera impresión al ver la prótesis?

Cuanto me iba a costar usarla, me preocupaba el aprendizaje. No me demore mucho en aprender a usarla, a aprender a manejarla.

¿Usted cree que haber tenido una mejor prótesis habría afectado su tratamiento?

Haber tenido una mejor prótesis funcional me habría encantado, pero no podía pagarla, ahora tengo una prótesis garfio y la cambio por una mano, pero de todas maneras habría tenido una mejor aceptación si hubiera tenido una mejor prótesis.

\*Tiene gran interés en el funcionamiento de la prótesis, comprenderla, su funcionamiento y estructura.

\*No tiene ningún tipo de problema o incomodidad con el parecido de la prótesis a una mano sin ser una mano real, se acostumbro a esto.

# REFERENCIAS

Achs. (2015). Estadísticas nº de accidentes con consecuencias de amputación traumática 2015.

ACHS. (2016). Que un accidente no cambie tu vida. Recuperado 1 julio, 2020 de <https://www.achs.cl/portal/Empresas/productos-y-servicios/Paginas/Que-un-accidente-no-cambie-tu-vida.aspx>

ACHS. (2019). Asociación Chilena de Seguridad. Recuperado 29 junio, 2020 de <https://www.achs.cl/portal/centro-de-noticias/Documents/Folleto-Accidentes-Amputaciones-2019.pdf>

AliExpress. (s.f.). AliExpress. Recuperado 12 agosto, 2020 de <https://es.aliexpress.com/i/4000796515155.html>

altlimbrpro. (2020). thealternativelimbproject. Recuperado 3 agosto, 2020 <http://www.thealternativelimbproject.com/types/alternative-limbs/>

Amaya Sport. (s.f.). Amaya Sport. Recuperado 12 agosto, 2020 de <https://www.amayasport.com/es/es/>

Amazon. (s.f.). Recuperado 26 febrero, 2021. Obtenido de <https://www.amazon.com/Japanese-Ceramics-Capacity-Noddles-Decoreation/dp/B07DDNS9QV>

Amazon. (s.f.). Amazon. Recuperado 12 agosto, 2020 de <https://www.amazon.com/-/es/Bodymax-Kettlebone-Satan-color-negro/dp/B008NAUJEG>

Artmajeur. (s.f.). Recuperado 26 febrero, 2021. Obtenido de <https://www.artmajeur.com/es/yaang/artworks/11675519/fairy-tail>

Artsy. (s.f.). Recuperado 26 febrero, 2021. Obtenido de <https://www.artsy.net/article/la-art-show-la-art-will-celebrate-one-world-s-oldest-art-traditions-showcase-pan-asian-ink-paintings>

Brinberg, D. and J. E. McGrath (1985). Validity and the Research Process, SAGE Publications.

Atletas. (s.f.). Recuperado 27 febrero, 2021. Obtenido de <https://www.atletas.info>

Azofeifa, J. A. (2007). La discapacidad por amputación traumática y la educación emocional.

Belle Chinese Calligraphy. (s.f.). Recuperado 27 febrero, 2021. Obtenido de <https://bellechinesecalligraphy.com/asian-ink-art/>

Britannica. (s.f.). Recuperado 27 febrero, 2021. Obtenido de <https://www.britannica.com/topic/torii>

Brookins, N. (2016). Thingiverse. Obtenido de <https://www.thingiverse.com/thing:1340624>

Decathlon. (s.f.). Decathlon. Recuperado 12 agosto, 2020 de <https://www.decathlon.com/products/gym-medicine-ball?>

Desmet, P.M.A. (2018). Measuring emotion: Development and application of an instrument to measure emotional responses to products. In: M.A. Blythe & A.F.

Deportiva, Z. (s.f.). Zona Deportiva. Recuperado 12 agosto, 2020 de <https://www.zonadeportiva.cl/producto/crossfit/261/battle-rope-covertec-10mts-x-5cms-yute>

Double Under Wonder. Recuperado 1 diciembre 2020. Obtenido de <https://doubleunderwonder.com>

Domyos. (s.f.). Domyos. Recuperado 14 agosto, 2020 de <https://www.domyos.es/>

escapefitness. (s.f.). escapefitness. Obtenido de <https://escapefitness.com/shop/functional/weighted-balls/slamball-sbx>

Everlast. (s.f.). Recuperado 14 agosto, 2020 de <https://www.everlast.cl/>

Garrett, J. F., & Levine, E. S. (Eds.). (1962). Psychological practices with the physically disabled. Columbia Univer. Press.

GetRxd. (s.f.). GetRxd. Recuperado 10 agosto, 2020. Obtenido de <https://www.getrx.com/ezspeedrope.html>

GOPHER. (s.f.). GOPHER. Recuperado 10 agosto, 2020 de <https://www.gophersport.com/pe/jump-ropes/ultrafit-turn-n-burn-speed-ropes>

Gymstick. (s.f.). Gymstick. Recuperado 12 agosto, 2020 de <https://www.gymstick.com/parallettes-61016.html>

Healthtian. (s.f.). Recuperado 4 de enero, 2020. Obtenido de <https://healthtian.com>

Hernández Arteaga, Isabel (2012), “Investigación cualitativa: una metodología en marcha sobre el hecho social”, en Rastros Rostros, vol. 14. núm. 27, pp. 57-68.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación: Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado y Pilar Baptista Lucio (6a. ed. --.). México D.F.: McGraw-Hill.

Hoffman, G., & Georgia Tech. (2014). Georgia Tech. Recuperado 20 agosto, 2020 de <https://www.news.gatech.edu/2014/03/05/robotic-prosthesis-turns-drummer-three-armed-cyborg>

Ikkaro. (s.f.). Recuperado 27 febrero, 2021. Obtenido de <https://www.ikkaro.com/maquina-tatuar-casera/>

Jimenez, S., Pohlmeier, A., & Desmet, P. (2015). Positive Design reference guide. Delft: Delft University of Technology.

Jacob-Dazarola, R. (2020), Curso: Diseño de productos y servicios basado en la experiencia y las emociones. Planilla excel para evaluación de emociones basada en el software PrEmo (uso académico libre).

Kapandji, A.I. (2007). Fisiología articular (6ª Edición) Tomo I, Madrid, España: Panamericana.

Kübler-Ross, E. (1969). Grief Cycle. On Death & Dying.

Lafulla, E. (2020). Xiaomi Today. Recuperado 10 agosto, 2020 de [es.xiaomitoday.it/fed-es-el-kit-de-pesas-modular-que-xiaomi-lanza-en-crowdfunding.html](https://es.xiaomitoday.it/fed-es-el-kit-de-pesas-modular-que-xiaomi-lanza-en-crowdfunding.html)

Laurans, G., & Desmet, P.M.A. (2017). Developing 14 animated characters for non-verbal self-report of categorical emotions. Journal of Design Research, 15(3/4), 214-233.

Lichtman, B. (2016). SoyChile. Recuperado 3 agosto, 2020 de <https://www.soychile.cl/Santiago/Tecnologia/2016/09/30/420958/Conoce-la-fundacion-que-entrega-protesis-de-mano-3D-en-todo-pais.aspx>

Lin, K. (2014). Behance. Recuperado 20 julio, 2020 de <https://www.behance.net/gallery/16820519/KLIPPA-Prosthetic-Leg-for-Rock-Climbers>

Lynette A. Jones, S. J. (2006). Human Hand Function. New York: Oxford University Press.

Maestro del Bushido. (s.f.). Recuperado 27 febrero, 2020. Obtenido de <https://maestrosdelbushido.com>

Melecio, S. (2019). Comunicación como elemento coadyuvante de las relaciones interpersonales entre familia-escuela-comunidad.

Mens Health. (s.f.). Recuperado 1 diciembre, 2020. Obtenido de [www.menshealth.com](http://www.menshealth.com)

Minimalism. (s.f.). Recuperado 26 febrero, 2021. Obtenido de <https://minimalism.co/articles/minimalist-line-art>

Miya. (s.f.). Recuperado 26 febrero, 2021. Obtenido de <https://www.miyacompany.com/collections-blue-aranami-wave>

Norman, D. A. (2004). Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday Things. Basic Books.

OMS. (2018). Organización Mundial de la Salud. Recuperado 12 junio, 2020 de <https://www.who.int/topics/disabilities/es/>

ONU. (2020). OHCHR. Recuperado 12 junio, 2020 de <https://www.ohchr.org/sp/hrbodies/crpd/pages/disabilitiesconvention.aspx>

Osgood, C.; Suci, G, y Tannenbaum, P. (1957): The Measurement of Meaning, Illinois, University of Illinois Press (trad. cast.: Madrid, Gredos, 1975)

Partial Hands Solution, L. (s.f.). Partial Hands Solution. Recuperado 20 julio, 2020 de <https://partialhandsolutions.com/products/>

Places picked by Brani. (s.f.). Recuperado 26 febrero, 2021. Obtenido de <https://places.branipick.com/oc-tokyo-is-full-of-neon/>

Pohlmeier, A. E. (2012, p. 11)' Design for Happiness. Interfaces, 92,8-11.

Professional Tattoo. (s.f.). Recuperado 26 febrero, 2021. Obtenido de <https://profesionaltattoo.com/es/maquinas-tattoo/277-primus-maquina-tattoo-rotativa.html>

Prosthetics, N. (2020). npdevices. Recuperado 20 julio, 2020 de <https://www.npdevices.com/griplock/>

Reddit. (2019). Recuperado 27 febrero, 2021. Obtenido de [https://www.reddit.com/r/tattoos/comments/bkgkgv/enso\\_by\\_jennifer\\_hesser\\_at\\_truth\\_and\\_triumph\\_in/](https://www.reddit.com/r/tattoos/comments/bkgkgv/enso_by_jennifer_hesser_at_truth_and_triumph_in/)

Reebok. (2020). Recuperado 15 enero, 2021. Obtenido de <https://www.reebok.com/>

Reyes, T. (1999). METODOS CUALITATIVOS DE INVESTIGACION: LOS GRUPOS FOCALES Y EL ESTUDIO DE CASO.

Rogue. (2020). ROGUE. Recuperado 10 agosto, 2020 de <https://www.roguefitness.com>

Ruth Mugge , Jan P.L. Schoormans & Hendrik N.J. Schifferstein (2009) Emotional bonding with personalised products, Journal of Engineering Design, 20:5, 467-476, DOI:10.1080/09544820802698550

Ryff, C. D., & Keyes, C. L. M. (1995). The structure of psychological well-being revisited. Journal of Personality and Social Psychology

Schiller, B. (2012). Fast Company. Recuperado 23 agosto, 2020 de <https://www.fastcompany.com/1680656/how-two-guys-got-together-to-build-a-new-hand>

Simon Jimenez, A. E. (2015). Positive Design: Reference Guide. Delft: Delft University of Technology .

Sport, F. (s.f.). Fringe Sport. Recuperado 10 agosto, 2020 de <https://www.fringesport.com/>

Tatoo Filter. (s.f.). Recuperado 27 febrero, 2021 Obtenido de <https://mx.tattoofilter.com/p/31939>

Tatuantes. (s.f.). Recuperado 27 febrero, 2021. Obtenido de <https://www.tatuantes.com/tatuajes-de-lineas-brazo/>

The Rx Review. (s.f.). Recuperado 27 febrero, 2021. Obtenido de <https://www.therxreview.com>

Troutt, S. (9 de Agosto de 2017). Gateway Redemption. Obtenido de <http://gateway.redemptionaz.com/grief3/>

Vaajakallio, K., Keinonen, T., & Honkonen, J. (Eds.) (2013). Designing for wellbeing. (Aalto University publication series ART + DESIGN + ARCHITECTURE; No. 5/2013). Aalto University. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-60-5148-2>

Very Well Fit. (2020). Recuperado 3 enero, 2021. Obtenido de [www.verywellfit.com](http://www.verywellfit.com)

wccfttech. (s.f.). Recuperado 27 febrero, 2021 Obtenido de <https://wccfttech.com/metal-gear-solid-5-screenshot-shows-snake-mecha-showcases-amazing-draw-distance-textures-tessellation/>

Wellhaven. (s.f.). Recuperado 27 febrero, 2021. Obtenido de <https://wallhaven.cc/w/9655z1>

Wod, O. M. (s.f.). Oh My Wood. Recuperado 10 agosto, 2020 de <https://ohmywod.es/comprar/anillas-olimpicas-de-gimnasia-peak-fitness/>