

Diseño de Calzado para Infancias con Parálisis Cerebral

Estudio de caso sobre las necesidades de Josefina, una niña con Parálisis Cerebral que utiliza férula de pie-tobillo

Trabajo Final de Grado

Stefanie Francia y María Jesús Rivero

Mayo, 2025

Diseño de Calzado para Infancias con Parálisis Cerebral

Estudio de caso sobre las necesidades de Josefina, una niña con Parálisis Cerebral que utiliza férula de pie-tobillo

Carrera: Licenciatura en Diseño Industrial perfil Textil

Autoras: Stefanie Francia y María Jesús Rivero

Tutora: Lucrecia de León

Trabajo Final de Grado

Mayo, 2025



Agradecemos profundamente a la Escuela Universitaria Centro de Diseño por brindarnos los conocimientos y por desarrollarnos profesionalmente, desafiándonos constantemente a enfrentar situaciones complejas, estimulando nuestra creatividad y permitiéndonos descubrir capacidades que no sabíamos que teníamos.

A Lucrecia de León, por ser nuestra tutora y una docente referente, no solo en lo profesional, sino también en lo humano.

A Jorge Mota, por compartir generosamente sus conocimientos como médico pediatra, especialmente en lo relacionado con el caso de Josefina, y por su apoyo a lo largo de todo el proceso.

A Daniel Foliadoso, por ofrecernos su vasta experiencia y conocimientos como profesional de la fabricación del calzado en Uruguay.

A Melisa, por su valioso testimonio sobre el uso de la ortesis de pie-tobillo.

Y, especialmente, a Josefina y su familia, por permitirnos conocerlos y recibirnos en cada encuentro con una sonrisa.

Finalmente, agradecemos a nuestras familias y amigas, quienes han sido un constante soporte emocional a lo largo de este largo recorrido, acompañándonos durante todos estos años.

La **motivación** para realizar esta investigación surge al conocer el caso de Josefina, una niña con parálisis cerebral infantil, y las dificultades que su familia enfrenta para encontrar calzado adecuado debido al uso de férula ortopédica de pie-tobillo. Esta situación nos sensibilizó e impulsó a reflexionar sobre cómo el diseño puede contribuir al bienestar de las personas.

Desde el punto de vista académico, nos motiva la posibilidad de aplicar los conocimientos adquiridos durante nuestra formación en diseño para abordar una problemática real y significativa. Este proyecto no solo representa una oportunidad de obtener nuestra titulación como Diseñadoras Industriales en el perfil Textil, sino también, como futuras profesionales, promover la accesibilidad y la inclusión social de las personas a través del diseño.

Resumen

Esta tesis, desarrollada en el marco de la Licenciatura en Diseño Industrial Textil de la Escuela Universitaria Centro de Diseño, aborda el diseño de calzado infantil adaptado para niñas y niños con parálisis cerebral infantil (PCI) que utilizan férulas ortopédicas de pie-tobillo en Uruguay.

El objetivo principal es contribuir a la mejora de su calidad de vida mediante una solución que combine funcionalidad, comodidad y estética, facilitando su integración en el entorno social y cotidiano.

La investigación adopta un enfoque cualitativo y exploratorio, basado en un estudio de caso centrado en la experiencia de Josefina Vera, una niña con PCI. A partir de este caso, se identificó una problemática concreta: la dificultad de encontrar calzado local adecuado para el uso conjunto con férulas. Se utilizaron herramientas del Diseño Centrado en la Persona y principios de ergonomía para el análisis y desarrollo de propuestas.

Como resultado, se diseñaron y evaluaron variantes de calzado que responden a las necesidades específicas de la usuaria, culminando en un prototipo final validado por la familia. El trabajo aporta una experiencia aplicable a otros casos similares, y evidencia el potencial del diseño como herramienta para mejorar el bienestar y la inclusión desde una perspectiva sensible.

Palabras claves: Parálisis Cerebral Infantil - Calzado Infantil - Férula de pie-tobillo - Vestimenta inclusiva.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

Planteamiento del problema.....	07
Objetivos.....	08
Marco teórico.....	09
Metodología.....	12

01 ESCUCHAR

Un estudio de caso: Josefina.....	15
La experiencia de usar férula ortopédica de pie-tobillo en primera persona.....	18
Conclusiones de las entrevistas y observación.....	19
Antecedentes.....	20
Recomendaciones sobre el calzado infantil.....	21
Tendencias.....	22
Requisitos de diseño.....	22
Caminos proyectuales.....	24

02 CREAR

Proceso productivo.....	26
Camino proyectual 1.....	27
Prototipo.....	30
Camino proyectual 2.....	31
Prototipo.....	33
Conclusiones.....	35
Variantes de diseño.....	37
Lámina 01.....	38
Lámina 02.....	39
Lámina 03.....	40
Materiales.....	41

Desarrollo de identidad.....	43
Proceso de confección.....	44
Estructura de costos.....	45

03 ENTREGAR

Prueba de usabilidad.....	48
Cumplimiento de los requisitos.....	49
Conclusión del análisis.....	50

CONCLUSIONES

Resultados de la investigación.....	53
Consideraciones finales, temas pendientes y proyecciones.....	56
Reflexiones.....	58

BIBLIOGRAFÍA.....

62

ANEXOS.....

65

INTRODUCCIÓN

Imagen: Los pies de Josefina sin férula.



Imagen: Férula de Josefina.

Planteamiento del problema

La Parálisis Cerebral Infantil es uno de los trastornos neurológicos más comunes en la infancia. Entre sus síntomas más frecuentes se encuentran la rigidez muscular, desalineación ósea y articular, y posturas anormales. Estas condiciones no solo generan dolor, sino también alteraciones estéticas y de higiene, afectando significativamente la calidad de vida de las personas afectadas y sus familias.

Como parte del tratamiento, los especialistas suelen indicar el uso de férulas ortopédicas en distintos segmentos del cuerpo. En el caso de las férulas de pie-tobillo, estos dispositivos rígidos ayudan a mantener la estabilidad articular durante largos períodos, aunque también alteran la morfología del pie.

En el contexto local, familias enfrentan el desafío de encontrar calzado que ofrezca espacio adicional, facilite el acceso al pie, y a su vez cumpla con sus expectativas estéticas.

Esta situación plantea una oportunidad de diseño: desarrollar calzado para niñas y niños en Uruguay que utilicen férulas ortopédicas de pie-tobillo, combinando funcionalidad y estética.

Objetivo general

Contribuir a la mejora de la calidad de vida de las niñas y niños con parálisis cerebral que utilizan férula de pie y tobillo en Uruguay, a través del diseño y desarrollo de calzado que contemple sus necesidades específicas.

Objetivos específicos

- Describir la experiencia de las personas usuarias al momento de vestir el pie y usar calzado.
- Reconocer los factores que afectan el bienestar de las personas involucradas.
- Desarrollar y materializar una propuesta de diseño que mejore la experiencia y verificar su contribución al entorno familiar.



Imagen: Férula de Josefina.

Marco teórico:

La Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad de la ONU define **a las personas con discapacidad** como aquellas que presentan deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales de largo plazo, cuya interacción con diversas barreras puede limitar su participación plena y efectiva en la sociedad en igualdad de condiciones con el resto de la población. Según datos de la misma organización, **más de cien millones de niños y niñas en el mundo viven con alguna forma de discapacidad**, lo que resalta la magnitud de esta problemática y la necesidad de abordarla desde una perspectiva inclusiva.

La **inclusión social** es un concepto fundamental en este contexto. Según Hevila (2018), se entiende como la participación activa de todos los individuos en la comunidad bajo condiciones que garanticen su derecho a intervenir plenamente en la sociedad, respetando la equidad y la justicia social. Este enfoque busca eliminar barreras que perpetúan la exclusión y promover la igualdad de oportunidades en todos los ámbitos, incluyendo la vestimenta.

La **parálisis cerebral infantil (PCI)** es un grupo de trastornos neurológicos que afectan la función motora y la postura, siendo la discapacidad motora más común en la infancia, con una incidencia de 2-3 por cada 1000 nacidos vivos. Cada caso de PCI es único, con manifestaciones que varían en función del tipo de lesión, la extensión del daño cerebral y las características individuales de cada persona.

Para clasificar el grado de afectación motora en niños con PCI, se utilizan sistemas como:

- *Gross Motor Function Classification System (GMFCS)*: Evalúa la función motora gruesa y la capacidad de movilidad en cinco niveles, desde caminar sin limitaciones significativas (Nivel I) hasta la dependencia total para el movimiento (Nivel V).
- *Manual Ability Classification System (MACS)*: Clasifica la habilidad manual en cinco niveles, desde la manipulación independiente (Nivel I) hasta la dependencia total (Nivel V).
- *Communication Function Classification System (CFCS)*: Evalúa la capacidad comunicativa en cinco niveles, desde la comunicación funcional sin dificultades (Nivel I) hasta la dependencia completa (Nivel V).

Estos sistemas proporcionan herramientas claras para evaluar las capacidades funcionales de los niños y permiten diseñar intervenciones personalizadas y dispositivos que se ajusten a sus necesidades específicas.

Las **ayudas técnicas** desempeñan un papel crucial en la vida de las personas con PCI ya que favorecen su independencia y previenen la progresión de sus afecciones. Entre estas herramientas destacan las ortesis, dispositivos externos que modifican las características estructurales y funcionales del sistema neuromuscular y esquelético. Específicamente, las **ortesis pie-tobillo** están diseñadas para controlar, restringir o asistir movimientos en la zona del tobillo y pie, mejorando la capacidad de deambulación, corrigiendo deformidades y aumentando la calidad de vida de las personas usuarias.

Un ejemplo de estas ayudas técnicas es la **férula ortopédica DAFO**, que inmoviliza el tobillo mediante una carcasa rígida fabricada con termoplásticos y recubierta internamente con EVA para evitar el roce directo con la piel. Estas férulas se ajustan con correas de velcro y deben ser usadas con medias largas, que ofrecen una barrera adicional de protección. Además, se diseñan según las necesidades clínicas específicas, asegurando una funcionalidad personalizada y efectiva.

En el caso de las ayudas técnicas y la indumentaria, es fundamental que estas funciones se integren para atender tanto las necesidades prácticas como las emocionales de las personas con discapacidad.

Sin embargo, **las representaciones sociales** —entendidas como construcciones colectivas que organizan y dan sentido a la realidad social— influyen significativamente en la percepción de las personas con discapacidad y en la disponibilidad de productos inclusivos. Según Losada (2023), los estereotipos asociados a la discapacidad afectan directamente el diseño y la oferta de indumentaria inclusiva, perpetuando barreras en el acceso a productos adecuados.

La ONU destaca **la vestimenta como parte del derecho a un nivel de vida digno, especialmente para personas con discapacidad**. Además, la Convención sobre los Derechos del Niño la establece como un elemento integral del desarrollo físico, mental y social de las niñas y niños.

En este sentido, garantizar el acceso a vestimenta funcional, cómoda y estética es esencial para promover la independencia y la inclusión social.

El diseño de productos no solo responde a necesidades funcionales, sino que también desempeña un papel clave en la **construcción de identidad** y en la relación del usuario con su entorno. Según Löbach (como se cita en Flores, 2009), los objetos pueden analizarse a partir de tres dimensiones principales: **la función práctica**, que se relaciona con la utilidad y eficacia del objeto; **la función simbólica**, que refleja los valores culturales y sociales asociados a él; y la función **estética**, que genera una conexión emocional y sensorial con el usuario.

Desde esta perspectiva, la selección de productos no se basa únicamente en su funcionalidad, sino también en factores estéticos y simbólicos que responden a las **necesidades socioculturales** del individuo y su comunidad (Flores, 2009).

Según Losada (2023), en *Indumentaria & Discapacidad: Un análisis sobre el comportamiento del consumidor*, la falta de opciones de ropa accesible y adaptada puede generar **exclusión y marginación**, impactando negativamente en la autoestima de las personas con discapacidad.

Esto subraya la importancia de diseñar y producir vestimenta que permita a todas las personas, independientemente de sus habilidades físicas o mentales, expresarse a través de su apariencia personal.

Para lograrlo, es necesario un compromiso activo por parte del diseño, promoviendo sensibilidad hacia las necesidades de las personas con discapacidad y garantizando igualdad de oportunidades para expresar su personalidad a través de la vestimenta.

Reconocer y respetar el derecho a vestir de todas las personas constituye un paso esencial hacia una sociedad más inclusiva y equitativa, donde cada individuo pueda expresarse libremente mediante su apariencia, sin importar sus diferencias.

Losada (2023).

Metodología

El presente trabajo se basa en la metodología del Diseño Centrado en las Personas (DCP) propuesta por IDEO, la cual plantea un enfoque iterativo y basado en la empatía para el desarrollo de soluciones que respondan de manera efectiva a las necesidades, sueños y comportamientos de las personas que serán usuarias de las soluciones resultantes.

Esta metodología se estructura en tres fases:

Escuchar

Es la fase inicial, se enfoca en la comprensión profunda del usuario y su contexto a través de la investigación cualitativa. Se emplean herramientas como entrevistas, observación en el entorno real del usuario y análisis de tendencias con el fin de identificar desafíos y oportunidades de mejora.

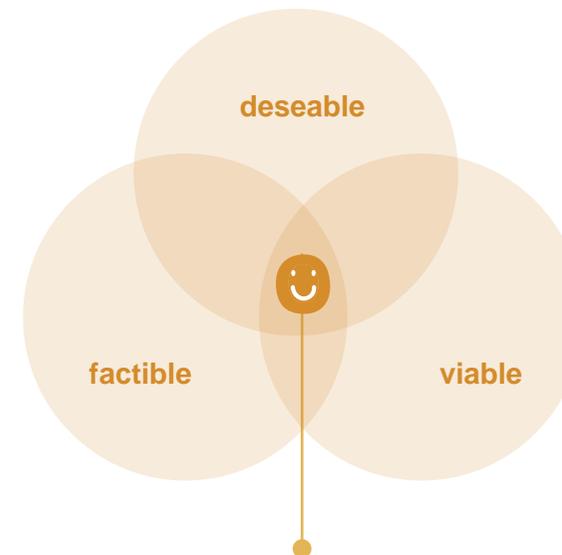
Idear

A partir de los hallazgos obtenidos en la fase anterior, se genera un proceso de exploración creativa en el que se plantean soluciones de diseño. Esta etapa se desarrolla mediante técnicas como la lluvia de ideas, bocetos iniciales, prototipado rápido y sesiones de co-creación con usuarios. El propósito es generar diversas alternativas, evaluar su viabilidad y refinar los conceptos en función del feedback recibido.

Entregar

La última fase consiste en la materialización y validación de la solución final. A través de pruebas de usabilidad y ajustes, se busca garantizar que el producto cumpla con los requerimientos identificados en las etapas previas.

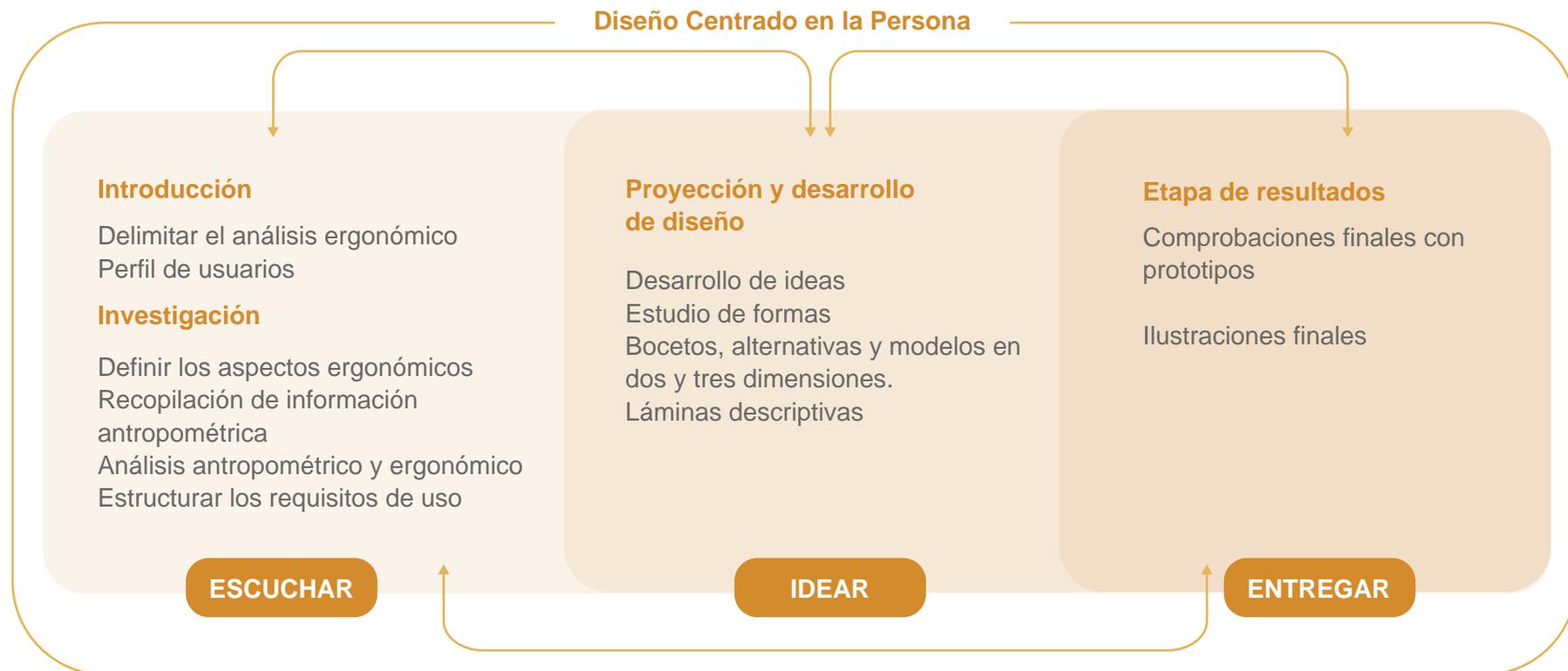
IDEO, establece tres dimensiones clave que deben ser cumplidas por las soluciones derivadas de la investigación: deseabilidad, factibilidad y viabilidad. La deseabilidad se refiere a comprender lo que los usuarios realmente desean y necesitan. La factibilidad aborda lo que es posible desde el punto de vista técnico y organizacional, es decir, qué soluciones pueden ser implementadas eficazmente dentro de los límites de la tecnología disponible y los recursos organizacionales. Finalmente, la viabilidad se refiere a la sostenibilidad financiera, evaluando qué soluciones pueden ser económicamente viables.



Las soluciones que surgen del DCP deben estar en esta intersección

Villarreal, C. E. (2005) subraya la relevancia de integrar la ergonomía desde las etapas iniciales del diseño, garantizando que los productos sean seguros, cómodos y eficientes para el usuario final. Al considerar aspectos como las características antropométricas, las capacidades y limitaciones del usuario, así como el entorno en el que se utilizará el producto, se busca una adaptación óptima a las necesidades humanas.

Esta visión se complementa con los principios del diseño centrado en las personas, los cuales priorizan la experiencia y el bienestar del usuario en cada fase del proceso de diseño. Dado el enfoque de nuestro proyecto, resulta fundamental incorporar la ergonomía como propone la autora, garantizando una solución alineada con las necesidades específicas de las usuarias.



El presente gráfico ilustra cómo hemos integrado la ergonomía, según Villarreal, en cada etapa del DCP propuesta por IDEO.

01 ESCUCHAR

La etapa Escuchar constituye el punto de partida en la metodología del DCP y tiene como propósito principal comprender profundamente las necesidades, deseos y comportamientos de las personas involucradas en el problema que se busca resolver. Para ello, se emplearon diversas herramientas para recolectar información: entrevistas, cuestionarios abiertos y observación.

La información obtenida fue estructurada y sintetizada utilizando herramientas propuestas en la guía *Desarrollo e Impacto, ¡Ya!* (Nesta, 2014), también se emplearon otras herramientas como el mapa de viaje, fichas de usuarios y mapa de empatía (ver anexo, p. 67).

Imagen: Los pies de Josefina con férula.

Imagen: Josefina en su cumpleaños.



Un estudio de caso: Josefina

Josefina es una chica de 15 años que fue diagnosticada con Parálisis Cerebral Infantil a los pocos meses de haber nacido. Reside junto a su familia en el barrio El Molino, ubicado en la ciudad de Carmelo. Su núcleo familiar está conformado por su madre, padre y su hermano menor.

A nivel de la función motora gruesa, Josefina presenta una dependencia total de otras personas para moverse, tanto dentro como fuera del hogar y no controla los movimientos de sus extremidades. En lo que respecta a su capacidad para manipular objetos y comunicarse, también requiere asistencia completa. Estas características sitúan el grado de afección de Josefina en el Nivel V de los sistemas GMFCS (Palisano et al., 1997), MACS (Eliasson et al., 2006) y CFCS (Hidecker et al., 2009), lo que indica que se trata de un caso de Parálisis Cerebral Infantil severo.

En hogares con niños que presentan algún tipo de discapacidad, las familias dedican aproximadamente 40 horas semanales por integrante a actividades como alimentarlos, vestirlos, trasladarlos a centros infantiles y jugar (Galeano, 2012). En el caso particular de Josefina, sus principales cuidadores son su madre y su padre, y cuando ambos trabajan, su niñera asume esta responsabilidad.

Desde temprana edad, ha requerido diversas terapias. En la actualidad, asiste a sesiones de fisioterapia y equinoterapia, y concurre diariamente a la Escuela Especial N.º 138 de Carmelo. Allí, participa con asistencia en una variedad de actividades, que incluyen cocina, carpintería, gimnasia, huerta y arte. Además, Josefina frecuenta reuniones con familia y amigos de sus padres, como cumpleaños y otros eventos, donde también se integra a las actividades sociales.

Durante su desarrollo, ha necesitado diferentes ayudas técnicas, entre las que se incluyen una silla de ruedas y férulas ortopédicas sólidas para pie y tobillo. Estas últimas han sido prescritas de manera permanente como parte de su tratamiento, con el objetivo de evitar que sus articulaciones, ligamentos y tendones se desvíen. Aunque Josefina no tiene la capacidad de caminar, estos dispositivos ayudan a prevenir el progreso de las deformidades en sus miembros inferiores. Al ser colocados en sus pies, modifican su morfología, haciéndolos más anchos de lo que se considera dentro de los estándares de la industria del calzado.

La situación supone un desafío para la familia, ya que no han logrado encontrar, a nivel local, calzado que se adapte a las medidas requeridas y que, al mismo tiempo, cumpla con sus expectativas estéticas. En la entrevista realizada a su madre, Laurita, expresa:

"No encuentro nada que le quede lindo en el pie, que pueda usar ella arriba de la férula".

Actualmente, Josefina no dispone de calzado adecuado para usar sobre la férula, por lo que, en su vida cotidiana, su familia opta por cubrir sus pies con una media gruesa como alternativa. En ocasiones también han probado adquirir calzado de tallas mayores pero estos no logran cumplir su función práctica.

Asimismo, su madre comenta que, aunque el uso de la férula de pie y tobillo ha sido prescrito de manera permanente, en ciertos contextos la familia decide suspender su uso para permitirle a Josefina vestir calzado infantil convencional. Esta situación ocurre principalmente en invierno, cuando las temperaturas son muy bajas, y en eventos sociales.

La termorregulación de Josefina está influenciada por su nutrición y su movilidad reducida. Al ejecutar principalmente movimientos pasivos, su cuerpo no genera suficiente calor, lo que la hace más susceptible a los cambios de temperatura. Por esta razón, depende de la atención constante de sus cuidadores, quienes deben controlar tanto su temperatura corporal como la del entorno para garantizar su bienestar.



Imagen: Férula de Josefina.

Respecto al calzado ideal, Laurita destaca: *"Lo esencial sería que en invierno le abrigue, que le entre fácil, y que sea lindo, claro"*. Además, resalta su preferencia por priorizar la estética en ocasiones especiales: *"No me gusta llevarla descalza. Prefiero sacarle la férula y ponerle un calzado lindo"*. Sin embargo, cuando utiliza calzado convencional, este suele quitárselo debido a los movimientos involuntarios que realiza.

La vestimenta de Josefina es seleccionada por su madre, quien describe el estilo como funcional, priorizando la utilidad en su elección. Sin embargo, Laurita expresa el deseo de que su hija, en su transición de la infancia a la adolescencia, comience a reflejar esta etapa a través de su vestimenta.

Observación

Como parte de la observación, realizamos una secuencia de uso sobre cómo los adultos responsables suelen proteger los pies de Josefina (*ver anexo, p. 98*).

En cuanto a su comportamiento, comprendimos que se comunica a través de sonidos y movimientos, los cuales pueden ser interpretados por quienes la conocen como expresiones de sensaciones positivas o negativas.

Asimismo, identificamos elementos visuales, materiales y simbólicos que conforman la atmósfera del hogar, como muebles y aberturas de madera, un asiento de piel vacuna y hierro, objetos elaborados con técnicas artesanales, cuadros pintados por el hijo menor y fotografías familiares.



Imágenes: Calzados que usa Josefina sin férula.

La experiencia de usar férula ortopédica de pie-tobillo en primera persona.

Acercarnos a la familia de Josefina nos permitió comprender la experiencia desde la perspectiva de quienes se encargan de su cuidado. Para profundizar en la vivencia del uso de la férula de pie-tobillo en primera persona, entrevistamos a Melisa, una joven uruguaya de 25 años que utiliza este dispositivo desde los 12 años.

Su capacidad de expresión verbal permitió la realización de una entrevista semiestructurada, a través de la cual obtuvimos respuestas a preguntas que nuestra usuaria meta no puede responder por sí misma.

Este intercambio nos brindó la oportunidad de empatizar con Josefina desde otra perspectiva, enriqueciendo nuestra comprensión del impacto que tiene el uso de la férula en la vida cotidiana.



Imagen: Daño a medida. Extraído de: <https://zaraortoamedida.com>

Del intercambio, se destaca que en su caso las ortesis le brindan apoyo para mantener el equilibrio y prevenir esguinces al andar. Según ella, las férulas son pesadas y dificultan caminar largas distancias, en ocasiones estas se quiebran al ejercer los esfuerzos de la marcha.

Respecto al dolor, destaca que durante el periodo de adaptación, las férulas suelen ser más incómodas, y con el tiempo, la incomodidad se localiza principalmente en la zona del tobillo.

En cuanto a la temperatura, Melisa considera que es más complejo el uso durante el calor de verano ya que siempre lleva medias debajo de la férula y no utiliza sandalias porque dejan visible el dispositivo y eso no la hace sentir socialmente cómoda. En invierno, por problemas de circulación sus pies tienden a estar más fríos que lo considerado “normal”, lo soluciona utilizando medias gruesas.

Con respecto al calzado, Melisa no presenta gran dificultad para adquirir modelos que se ajuste a su situación, por lo que actualmente opta por el convencional aunque recuerda que alguna vez, le hicieron calzado a medida. Menciona que si es muy estrecho, no puede calzarse. Cotidianamente utiliza botas y siempre deben tener cierre.

En términos estéticos, menciona que acepta su condición y está acostumbrada, pero decide compartirlo con su entorno más cercano. Por lo tanto, siempre que concurre a espacios sociales oculta sus férulas vistiendo pantalones anchos, faldas largas y botas. *“A nadie tiene que importarle si usas férula; no tenes que dar explicaciones”.*

Conclusiones de las entrevistas y observación

Josefina crece en un entorno familiar caracterizado por el cuidado y el afecto. Participa activamente en actividades adaptadas a sus necesidades, que favorecen su desarrollo integral y su interacción con pares. Para su familia, su presencia en eventos sociales, como reuniones con familiares y amigos, tiene un valor especial. En estos contextos, la vestimenta adquiere un significado que va más allá de la funcionalidad.

Se destaca la importancia de la estética en los productos. En el caso de Josefina, su familia, en ocasiones, opta por priorizar la apariencia sobre la funcionalidad, Melisa opta por ocultarla con sus prendas. Esto evidencia la tensión entre la necesidad médica del dispositivo y su impacto en la identidad personal y la integración social.

Si bien la férula ortopédica está diseñada para mejorar la movilidad y la calidad de vida, su uso también plantea desafíos adicionales en lo que respecta a la vestimenta, especialmente en el calzado. Desde una perspectiva funcional, la falta de opciones adecuadas genera incomodidad térmica en climas extremos y dificultades de ajuste. En el aspecto estético, influye en la autoestima y en la relación de la persona con su imagen personal.

La ausencia de alternativas accesibles en el mercado no solo limita el bienestar físico de quienes usan férulas, sino que también refuerza su sentimiento de exclusión. Esto se evidencia en el deseo de poder vestir el pie de la misma manera que el resto de la población. En este sentido, la falta de opciones adecuadas en el calzado especializado expone una vulneración del derecho a la vestimenta como parte de un nivel de vida digno para las personas con discapacidad.

El análisis de ambos casos permite comprender que el uso de férulas pie-tobillo no se experimenta de la misma manera en todas las personas usuarias. Como se menciona en el marco teórico, desde el campo profesional, incluido el diseño, la discapacidad debe abordarse de manera personalizada.

Entre las diferencias más relevantes, destaca que, en el caso de Josefina, su alto nivel de dependencia hace que las decisiones sobre su vestimenta estén mediadas por la percepción estética y las preferencias de su madre, quien generalmente se encarga de adquirir su ropa y calzado. En contraste, Melisa —al igual que muchas otras personas usuarias— tiene un mayor grado de autonomía y puede decidir sobre su vestimenta.

Otra consideración significativa respecto al calzado es la capacidad de marcha. Mientras que Josefina no, existen niños y niñas que utilizan férulas de pie-tobillo que pueden desplazarse por sí mismos, como es el caso de Melisa. Sobre el entorno de Josefina y cómo influye en las preferencias estéticas de la familia interpretamos que existe una preferencia por la estética rústica/moderna la cual combina materiales naturales como la madera con otros más modernos como el acero en espacios iluminados y amplios para generar calidez.

Antecedentes

El análisis de antecedentes sobre calzado adaptado para personas que utilizan férulas ortopédicas revela una diversidad de enfoques en términos de diseño, funcionalidad y accesibilidad. A nivel local, la oferta es muy limitada, con una única opción disponible en **Bergantiños**, caracterizada por diseños clásicos, colores sobrios y materiales tradicionales como cuero y goma.

En el ámbito internacional, se identificaron marcas como **Billy Footwear, Nuni y Ouppers**, que presentan soluciones más versátiles y accesibles. Billy Footwear y Nuni incorporan un sistema innovador de apertura en la capellada mediante cierres, lo que permite un calce más sencillo para usuarios con férulas. Además, Nuni introduce un enfoque de moda adaptable con accesorios intercambiables, mientras que Ouppers se especializa en usuarios de férula, ofreciendo un diseño con mayor apertura y velcros para facilitar el uso.

Un caso particular es **The Shoe That Grows**, una iniciativa con un fuerte enfoque social que propone un calzado ajustable en tamaño, diseñado para niños en situación de vulnerabilidad. Si bien su propósito no es específicamente ortopédico, su diseño adaptable representa una solución ingeniosa.

La existencia de marcas que han desarrollado soluciones funcionales y estéticamente diversas confirma que es posible combinar funcionalidad y estética en un mismo producto.

A su vez, estas referencias sirven como disparadores de ideas que pueden ser reinterpretadas y adaptadas al contexto local, considerando los materiales disponibles, las técnicas de manufactura y la tecnología existente en la industria nacional.

Recomendaciones sobre el calzado infantil

El Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV), en su *Guía para el asesoramiento en la selección del calzado infantil*, enfatiza la importancia de elegir el calzado adecuado según la etapa de desarrollo del niño, quienes tienen requerimientos específicos de acuerdo a las actividades propias de cada edad.

Desde el punto de vista de la biomecánica del calzado hay aspectos de diseño definidos en una serie de requisitos a cumplir, estos varían dependiendo las capacidades del niño, que generalmente (como en esta guía) se clasifican por determinada etapa o edad.

Los clasifica en cinco rangos etáreos, respecto a las niñas y niños de 7-14 años, menciona que esta etapa se caracteriza por el aumento de la actividad y comienzan a “ser importantes las diferencias físicas y fisiológicas entre niños y niñas, aparecen aspectos psíquicos y sociales como la moda”. (Instituto de Biomecánica de Valencia, 2020).

Teniendo en cuenta las capacidades de Josefina, que no se pueden generalizar, tomaremos de la guía recomendaciones que consideramos se ajusten al caso.

Los principales aspectos a considerar son:

- Adaptación a la forma del pie del niño sin oprimir, evitando deformidades. *En el caso de Josefina con férula puesta.*
- Adaptación a los movimientos del pie. *En el caso de Josefina involuntarios.*
- Confort térmico para evitar sudor excesivo y temperaturas extremas. *En el caso de Josefina el sudor en temperaturas elevadas es generado por la férula y no por la actividad física.*

Es de interés destacar que la guía, a partir de esta edad (7-14) realiza una distinción entre calzado de uso diario y de uso más ocasional, calzado de vestir.

Otros aspectos a considerar específicos de la edad son:

- El material de corte debe proporcionar flexibilidad, protección contra el frío y transpirabilidad.
- En caso de que el calzado tenga caña alta, ésta debe ser blanda y flexible.
- La puntera debe ser cerrada con un refuerzo de cierta rigidez para la protección de los dedos.

Tendencias

Consideramos importante tener en cuenta las tendencias para este trabajo, ya que busca diseñar un calzado que no solo sea funcional, sino también estéticamente atractivo.

Dado que la usuaria se encuentra en una etapa en la que la apariencia adquiere mayor importancia, es esencial que el diseño favorezca su integración social, evitando aspecto clínico.

Se realizó una búsqueda sobre las tendencias del calzado infantil, dentro de las cuales se destacan los colores vibrantes y combinaciones divertidas, diseños retro, la comodidad, funcionalidad y materiales sostenibles. Respecto a los colores del momento, según Pantone, se destacan las siguientes tonalidades:



Requisitos de diseño

Los requisitos de diseño son criterios fundamentales que guían el proceso de creación de un producto, asegurando que cumpla con las expectativas y necesidades de los usuarios. Estos requisitos derivan del análisis detallado de la etapa *Escuchar* y se clasifican en tres categorías: **obligatorios**, aquellos aspectos esenciales que el producto debe cumplir, cuya ausencia genera insatisfacción; **deseables**, aquellos que influyen en el grado de satisfacción del usuario, donde un mayor cumplimiento mejora la experiencia; y **opcionales**, atributos cuya presencia o ausencia no afecta significativamente la percepción del usuario.

En este caso, los requisitos se organizaron según funciones prácticas y estéticas, permitiendo un enfoque más preciso en los aspectos clave de cada uno, fueron evaluados y clasificados en conjunto con la usuaria responsable mediante la utilización del método Kano (ver anexo, p.78).

	PARÁMETRO	REQUISITO	INDICADOR	
PRÁCTICOS	Ajuste	Que contemple las dimensiones del usuario al usar la férula	Obligatorio	Moldería
		Que la usuaria no pueda quitárselos de forma involuntaria	Obligatorio	Avíos
	Comodidad	Que no aprete el tobillo.	Obligatorio	Moldería
		Que sea transpirable	Obligatorio	Material
ESTÉTICOS	Protección	Que proteja a la usuaria del frío	Obligatorio	Material de corte
		Que proteja los dedos.	Deseable	Rigidez de puntera
	Accesibilidad	Que la usuaria responsable tenga facilidad de manipulación.	Obligatorio	Apertura de calzado
Que el tiempo de “vestir” el pie sea el mínimo.		Obligatorio	Sistema de cerramiento	
Que pueda adquirirlos en el mercado local.		Obligatorio	Fabricación e insumos	
Resistencia	Que contemple los diferentes niveles de movilidad.	Deseable	Superficie de contacto con suelo y material.	
Inclusión	Que sea acorde al rango etario y el contexto.	Obligatorio	Color y forma	
	Que disimule la ortesis.	Obligatorio	Tipología de calzado	
Versatilidad	Que pueda ser usado en las diferentes actividades a las que concurre.	Opcional	Tipología de calzado	

Requisitos de diseño

Respecto al requisito de resistencia, aunque este es un estudio de caso y, como se mencionó anteriormente, la discapacidad debe abordarse de manera personalizada, considerar este criterio dentro de los aspectos generales del diseño permite que el calzado pueda ser utilizado por toda la población infantil que usa férula de pie-tobillo en Uruguay. Esto incluye a un porcentaje significativo de niños y niñas con capacidad de marcha, lo que implica un mayor nivel de exigencia en términos de durabilidad y resistencia al desgaste.

Según la clasificación GMFCS, que evalúa la funcionalidad motora en la parálisis cerebral, aproximadamente el 75% de las personas con esta condición pueden caminar, lo que refuerza la importancia de garantizar un calzado resistente y adaptable a diferentes niveles de movilidad.

En ese sentido, consideramos que existen requisitos generales, aplicables a todos los usuarios de férulas pie-tobillo, y requisitos personalizables, que varían según las necesidades individuales.

En cuanto a los aspectos funcionales del diseño, el ajuste debe adaptarse a las dimensiones del pie al usar la férula. Por otro lado, en el ámbito estético, al tratarse de calzado a medida, la elección del color del material también podría ser un requisito personalizable.

Caminos proyectuales

Partiendo del listado de requisitos y considerando las recomendaciones de los profesionales, la familia, los materiales y la tecnología disponibles en la industria local del calzado, se establecieron dos caminos proyectuales para abordar la problemática.

Camino proyectual 1

Diseñar calzado modular que permita intercambiar y personalizar diferentes partes según las necesidades y preferencias de cada niña o niño.

Camino proyectual 2

Rediseñar calzado para ajustarlo a las necesidades específicas del uso de férula mediante la incorporación de modificaciones estructurales.



02 CREAR

Esta etapa del proceso, tiene como objetivo crear una solución al problema de diseño, se generan ideas que cumplan con las necesidades y deseos del usuario, teniendo en cuenta los requisitos que hemos nombrado anteriormente.

Como paso previo a definir los caminos proyectuales utilizamos la herramienta de lluvia de ideas y el método scamper (ver anexo p.112).

Proceso productivo

Toma de medidas

Se realizó la toma de medidas de los pies de Josefina con las férulas colocadas, considerando contornos, largos y anchos. Esta instancia tuvo lugar en su domicilio, en la ciudad de Carmelo.

Adaptación de la horma

La empresa de calzado ortopédico Bergantiños nos proporcionó las hormas base. A partir de un talle que coincidía con el largo del pie de Josefina, Daniel —encargado del local— nos explicó cómo adaptarlas a las medidas de ancho y contorno teniendo en cuenta el uso de las férulas. El proceso consistió en añadir piezas de cuero a la horma, fijándolas con clavos, y posteriormente recortarlas y moldearlas cuidadosamente para lograr dimensiones que replicarán los contornos reales del pie de la usuaria con la ortesis colocada.

Diseño sobre la horma

Una vez obtenidas las dimensiones adecuadas, se procedió al encintado de la horma para trazar sobre ella las distintas piezas del calzado. Finalizado el trazado, se retiró la cinta y se trasladó el diseño a plano para desarrollar la moldería.

Moldería

Se partió de una moldería base de calzado y se realizaron las transformaciones necesarias de acuerdo con el diseño del prototipo.



Confección de prototipos

Se elaboraron prototipos en materiales sintéticos con el fin de evaluar la precisión de la moldería. Al confirmar su adecuación, se confeccionaron nuevos prototipos con corte y forro en cuero vacuno, cierres plásticos, y refuerzos en talón y puntera. La confección y montaje de estos prototipos fue de realización propia, en un entorno doméstico, utilizando una máquina de coser industrial recta.

Pruebas

Se realizó un nuevo viaje a Carmelo para probar los prototipos con Josefina. Durante este proceso se identificaron ajustes necesarios en la moldería, principalmente relacionados con los contornos.

Corrección de moldería

Se efectuaron las correcciones correspondientes en la moldería y se procedió al corte de las piezas del prototipo final, nuevamente en un entorno doméstico.

Confección del prototipo final en fábrica

El prototipo final también fue de elaboración propia y se confeccionó en el taller de la empresa Bergantiños. Durante esta etapa, Daniel nos brindó asesoramiento sobre el uso adecuado de la maquinaria y herramientas específicas para la fabricación de calzado.



Imagen: Horma utilizada.

Camino proyectual 1 - Calzado modular

En el proceso de producción de calzado, la parte más compleja suele ser la suela o base, teniendo en cuenta que Josefina no camina y por tanto esta base no se desgasta con el rozamiento del suelo, se propone un calzado modular que, manteniendo una suela fija, permite intercambiar diferentes capelladas según los diversos contextos en los que Josefina realiza sus actividades cotidianas. Esto es posible gracias a la incorporación de un cierre desmontable que recorre todo el perímetro del zapato.

Adicionalmente, se busca reducir el tamaño de la puntera, lo que facilita una mayor apertura de la lengüeta y, en consecuencia, mejora la accesibilidad del pie al calzado.

Ilustración idea - Camino proyectual 1

Calzado modular



Capellada para cambiar.



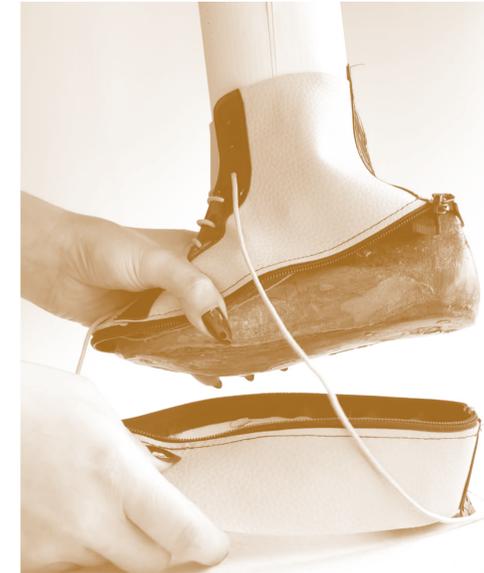
Misma base con cierre desmontable



Prototipo 1

Con este prototipo verificamos que la moldería se adapta correctamente a la horma y que el sistema de cierre desmontable es fácil de manejar.

Sin embargo, observamos que el deslizador del cierre debería ubicarse en un lateral, ya que su posición actual en el talón provoca deformaciones que podrían comprometer la estabilidad del calzado y dificultar el montaje y desmontaje del módulo superior.



Prototipo 1.1

Tras verificar el calce sobre la horma, se desarrolló un segundo prototipo para esta alternativa, con el objetivo de realizar una prueba de calce en la usuaria meta y evaluar la usabilidad con la usuaria responsable.

En esta iteración se implementaron cambios respecto al prototipo P1: el nuevo modelo fue confeccionado en uno de los materiales propuesto como definitivos, piel, lo que permitió evaluar su comportamiento en condiciones de uso. Además, se incorporaron forro, contrafuerte y puntera, elementos que proporcionan mayor estabilidad al calzado. Asimismo, se corrigió la ubicación del cursor del cierre, colocándolo en el lateral interior del zapato.





Se llevó a cabo una prueba de usabilidad y análisis de la secuencia de uso (*ver anexo p.101*).

Los resultados indicaron que las medidas de la moldera son correctas, ya que el pie de Josefina mientras utilizaba la férula ortopédica de pie y tobillo calzó con facilidad.

El contrafuerte, la puntera, el forro y la nueva ubicación del deslizador en el lateral proporcionaron la estabilidad necesaria para que el sistema desmontable funcione sin inconvenientes. Además, brindaron la solidez estructural requerida para soportar la férula de manera adecuada. El material se comportó conforme a las expectativas, manteniendo su forma, resistencia y capacidad de soportar las tensiones asociadas al uso de la férula.

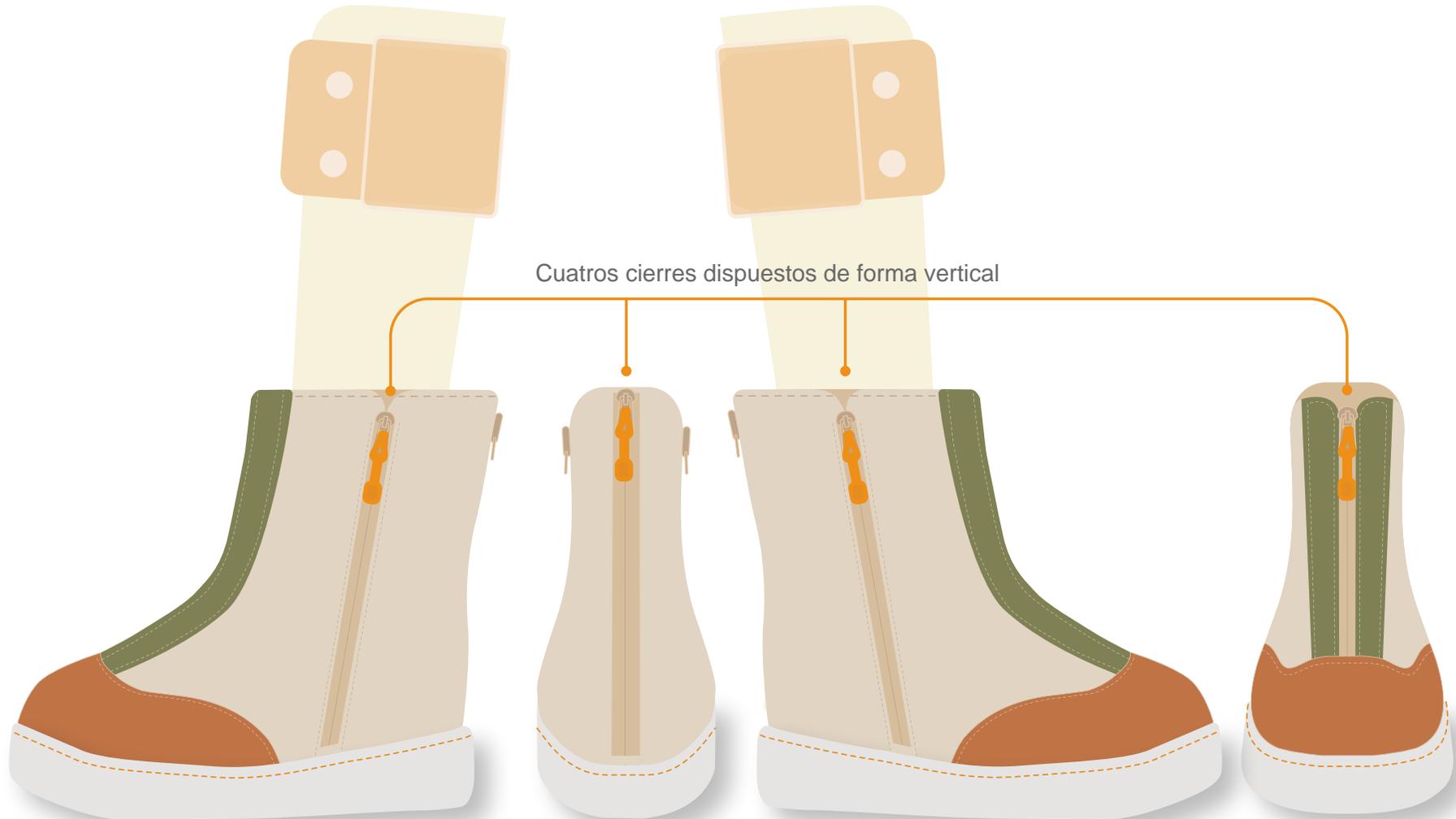
Sin embargo, notamos que, el ajuste y la acción de atar los cordones incrementan el tiempo a la actividad de vestir el pie.



Imagen: Prototipo 1.1 en el pie de Josefina.

Ilustración idea - Camino proyectual 2

Rediseño



Prototipo 2

Este prototipo se basa en una tipología de calzado tradicional, optimizada para mejorar su accesibilidad mediante la incorporación de cuatro cierres dispuestos de forma vertical: uno al frente, uno detrás y uno en cada lateral. Además, se redujo el tamaño de la puntera. La combinación de ambos elementos permite una apertura más amplia del calzado, facilitando significativamente el acceso del pie.

Durante la evaluación de este prototipo, verificamos que la moldería se adapta correctamente a la horma y que la incorporación de los cierres es intuitiva, logrando que la introducción de la horma dentro de la bota sea fácil y rápida.



Prototipo 2.1

Tras verificar el calce sobre la horma, se desarrolló el segundo prototipo, denominado P2.1, con el objetivo de realizar una prueba de calce en la usuaria meta y evaluar la usabilidad con la usuaria responsable.

Este prototipo fue confeccionado en uno de los materiales propuestos como definitivo, piel, lo que permitió también verificar su comportamiento en condiciones de uso. Además, se incorporaron forro, contrafuerte y puntera, elementos que proporcionan mayor estabilidad al calzado.



Durante la prueba de usabilidad y análisis de la secuencia de uso (*ver anexo p. 104*) se comprobó que el pie de Josefina, utilizando la férula, podía vestirse con facilidad y la usabilidad del calzado resultó intuitiva para la usuaria responsable, en comparación con el prototipo P1.1 el tiempo de duración de la actividad de vestir el pie fue menor. Sin embargo, al subir los deslizadores del cierre, uno de ellos presentó resistencia. Este problema indicó la necesidad de modificar la moldería, específicamente aumentando la medida del contorno de la caña del calzado. Además identificamos que el cierre ubicado en la parte trasera de la caña de la bota no es necesario ya que se realizó una prueba de usabilidad con el avío cerrado.

Los elementos incorporados, como el contrafuerte, la puntera y el forro, proporcionaron la estabilidad necesaria para que el sistema de cierres funcionara correctamente y garantizaron el soporte adecuado para la férula. El material se comportó conforme a las expectativas, manteniendo su forma, resistencia y capacidad de soportar las tensiones asociadas al uso de la férula.



Imagen: Prototipo 2.1 en el pie de Josefina.

Tabla de evaluación del cumplimiento de los requisitos de diseño establecidos en la etapa *Escuchar*.
 Compara los prototipos evaluados en las pruebas de usabilidad con la usuaria meta P1.1 y P2.1.

REQUISITO		P1.1	P2.1
PRÁCTICOS	Que contemple las dimensiones del usuario al usar la férula	Obligatorio	Se cumple
	Que la usuaria no pueda quitárselos de forma involuntaria	Obligatorio	Se cumple
	Que no aprete el tobillo	Obligatorio	Se cumple
	Que sea transpirable	Obligatorio	Se cumple
	Que proteja a la usuaria del frío	Obligatorio	El material utilizado lo pretende.
	Que proteja los dedos	Deseable	Se cumple
	Que la usuaria responsable tenga facilidad de manipulación	Obligatorio	Se cumple
	Que el tiempo de “vestir” el pie sea el mínimo	Obligatorio	En comparación con el P2.1, el tiempo es mayor, por el ajuste con cordones y el sistema modular.
	Que pueda adquirirlas en el mercado local	Obligatorio	Se cumple
	Que contemple los diferentes niveles de movilidad	Deseable	Por la técnica usada se pretende, pero no se evalúa.
ESTÉTICOS	Que sea acorde al rango etario y el contexto	Obligatorio	Se cumple
	Que disimule la ortesis	Obligatorio	Se cumple
	Que pueda ser usado en las diferentes actividades a las que concurre	Opcional	No se adapta

Conclusiones

Al analizar la tabla para comparar las propuestas, se observan pocas diferencias en cuanto al cumplimiento de los requisitos de diseño. El prototipo 1.1, debido al proceso de montaje y desmontaje asociado al cambio modular y al ajuste de cordones, incrementa el tiempo dedicado a la actividad de vestir, aunque ofrece mayor versatilidad. En cambio, el prototipo 2.1, aunque carece de versatilidad, presenta un mecanismo de cierres que reduce significativamente el tiempo de la actividad. Si consideramos que la versatilidad es un requisito opcional y que la facilidad de uso es esencial, los resultados de este análisis favorecen al prototipo 2.1.

Después de llevar a cabo la prueba de usabilidad de los prototipos, se realizó una encuesta dirigida a la usuaria responsable (*ver anexo, p.80*), que abarcó tanto los aspectos funcionales como estéticos de las propuestas presentadas. Los resultados de la encuesta mostraron que el prototipo 2.1 cumplió en mayor medida con sus expectativas.

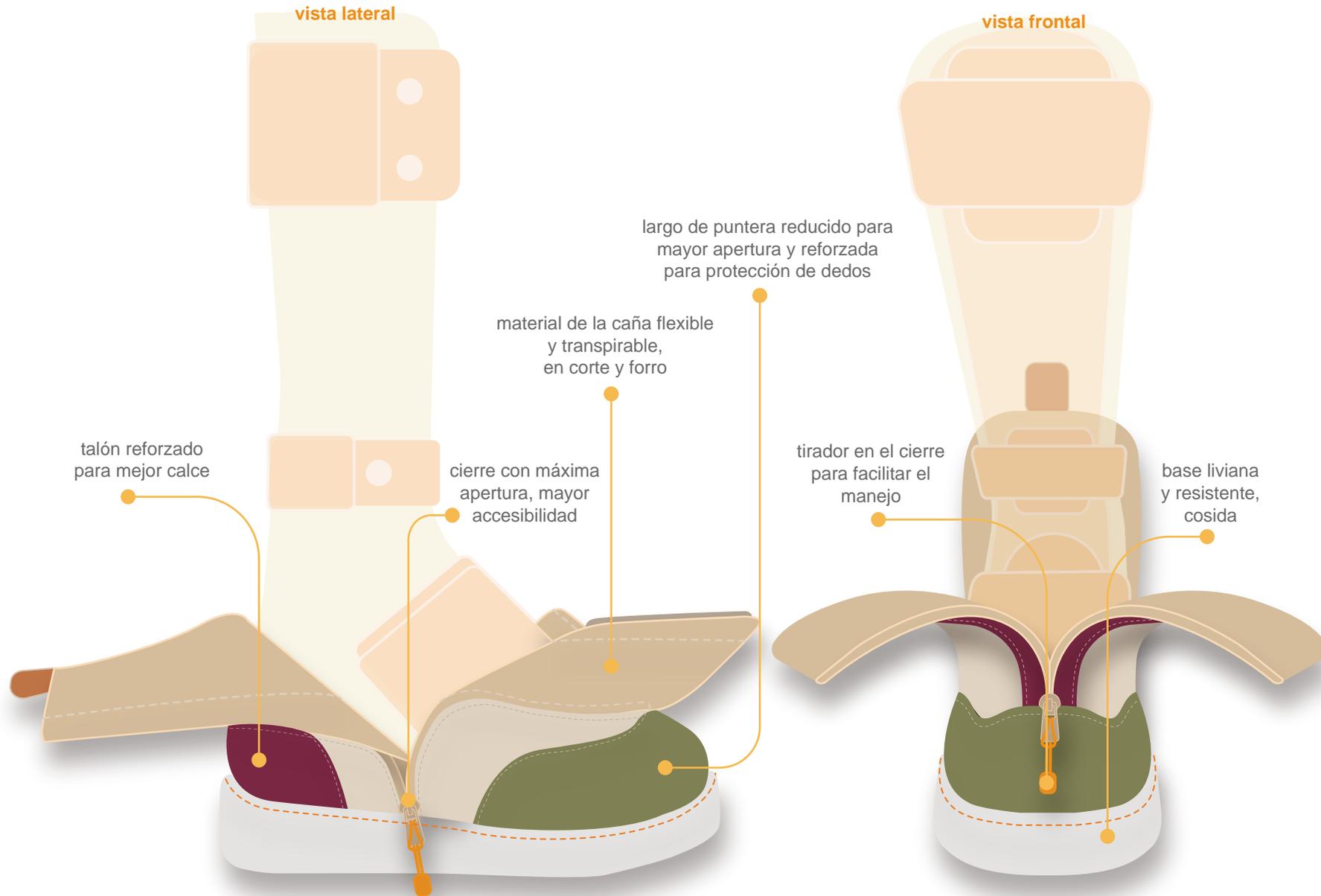
Por lo tanto, se decidió continuar trabajando con el segundo camino proyectual correspondiente al prototipo 2.1 para el desarrollo del diseño e incorporar las modificaciones necesarias detectadas durante las pruebas de uso.



Imagen: Protitpos durante el proceso de creación.

mopu

- Calzado Infantil Accesible
- Línea: mopu
- Aspectos generales
- Color: personalizado
- Talle: a medida.
- Bota caña corta con tres cierres dispuestos de forma vertical que permiten la apertura total para el acceso del pie.



Variantes de diseño

Las variantes de diseño fueron desarrolladas en función de las actividades que realiza la usuaria meta, el análisis de antecedentes, las tendencias infantiles y la observación de las tipologías de calzado convencional que ya posee. Las variantes uno y tres están enfocadas en el uso diario, ya que presentan un carácter informal y casual, mientras que la variante dos fue concebida para uso ocasional, como salidas sociales o encuentros familiares. Todas fueron realizadas partiendo de la misma estructura y sistema de acceso, teniendo en cuenta además que la zona del pie debe proporcionar estabilidad las piezas contiguas a la base serán siempre de piel. También se pretende ofrecer variedad de materialidades.



Imagen: Proceso de creación.



- Calzado Infantil Accesible
- Línea: mopu
- Variante 01, materiales
- Color: personalizado
- Talle: a medida.
- Bota caña corta con tres cierres dispuestos de forma vertical que permiten la apertura total para el acceso del pie.



mopu

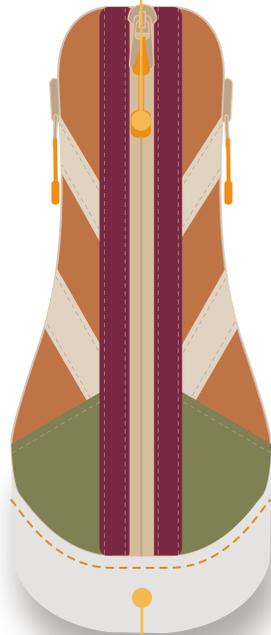
- Calzado Infantil Accesible
- Línea: mopu
- Variante 02, materiales
- Color: personalizado
- Talle: a medida.
- Bota caña corta con tres cierres dispuestos de forma vertical que permiten la apertura total para el acceso del pie.





- Calzado Infantil Accesible
- Línea: mopu
- Variante 02, materiales
- Color: personalizado
- Taille: a medida.
- Bota caña corta con tres cierres dispuestos de forma vertical que permiten la apertura total para el acceso del pie.

deslizador



base pvc cosida

cierre

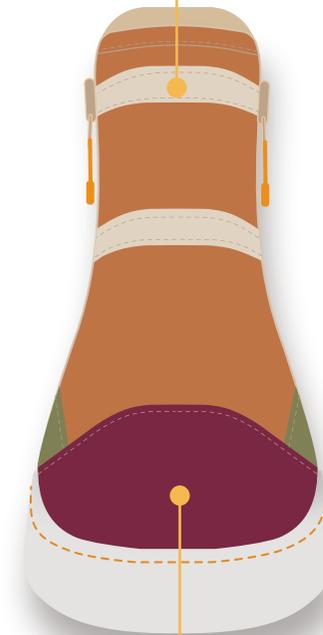


cuero



tela deportiva

cinta gross



cuero

Materiales

La **piel/cuero** es un material natural altamente valorado por su transpirabilidad, porosidad y capacidad de absorción, lo que favorece la ventilación del pie y contribuye al confort al absorber el sudor.

Además, regula la temperatura, manteniendo los pies cálidos en invierno y frescos en verano. Es flexible y resistente al desgaste, adaptándose a la forma del pie y ofreciendo una excelente durabilidad, incluso con el uso constante. A diferencia de materiales sintéticos que tienden a agrietarse con el tiempo debido a los pliegues generados por el movimiento, la piel mantiene su integridad, incluso al considerar los movimientos necesarios para colocar la bota en el pie.



En este proyecto, se opta por utilizar pieles livianas para asegurar la comodidad sin sacrificar durabilidad. Además, la piel es un material fácilmente accesible en el mercado local, disponible en una amplia variedad de acabados, lo que ofrece versatilidad en el diseño. En el contexto cultural uruguayo, la piel se asocia con la tradición del campo, la calidad artesanal, lo que enriquece el simbolismo del producto.



La **tela deportiva** es un material sintético caracterizado por su estructura de malla, que permite la circulación del aire y contribuye a mantener el pie fresco y seco, reduciendo la acumulación de humedad.

Este material es notablemente liviano, lo que favorece la comodidad del usuario y facilita el movimiento. Además, se destaca por su facilidad de limpieza y rápido tiempo de secado. En términos simbólicos, la tela deportiva se asocia con entornos urbanos, actividades deportivas y una estética juvenil.



Las **bases de PVC** son flexibles, resistentes y ligeras. Este material es impermeable, lo que proporciona protección adicional contra la humedad, y ofrece un buen aislamiento térmico. Otro aspecto importante es que es un material económico. Al incorporar este tipo de bases, el calzado adquiere una impronta informal que contribuye a su estilo infantil.



La **costura de la base** con hilo encerado aporta resistencia al calzado. El agarre del deslizador aporta facilidad al manejo del sistema de ajuste. Ambos elementos, presentes en color naranja en todas las variantes, contribuyen a la cohesión visual entre los diferentes diseños y refuerzan la identidad del proyecto.



El **cierre** fue el avío seleccionado tomando en cuenta las recomendaciones de Melisa, quien destacó en la entrevista su practicidad, además de su presencia en los antecedentes analizados. Se optó por la variante conocida como “diente de perro”, ya que estéticamente aporta un carácter más informal y juvenil al calzado.

Por otro lado, se propone el **uso de elástico** en lugar de cordones convencionales, con el objetivo de simplificar el ajuste. De este modo, la persona encargada solo deberá deslizar el terminal para completar la acción de ajuste, y ahorrar tiempo evitando la necesidad de atar y desatar.



La **paleta de colores** fue co-creada junto a la familia de Josefina. Considerando que el calzado sería realizado de forma personalizada con sus medidas y para que el resultado cumpla con las expectativas estéticas de las usuarias. En uno de los cuestionarios realizados se presentaron las tonalidades de la temporada según Pantone para seleccionar una cantidad determinada. Luego, fueron dispuestos sobre los diseños teniendo en cuenta lo observado en las tendencias de calzado infantil. Además, se incorporó el color naranja como acento, un tono representativo de la identidad del proyecto, que contribuye a unificar y dar cohesión a las distintas propuestas.

Desarrollo de identidad

mopu

Creemos que desarrollar una identidad es fundamental para generar un vínculo emocional con los posibles usuarios. La misma debe reflejar la infancia y evocar simpatía, permitiendo que los niños se sientan identificados con el producto.

Dado que se trata de un diseño enmarcado en el contexto local, buscamos que su identidad tenga una conexión con nuestra cultura. Para ello, exploramos el guaraní, una de las lenguas indígenas históricamente habladas en el territorio uruguayo, y encontramos el término mopu, que significa "levantar".

Esta palabra no solo evoca la acción de subir los cierres del calzado, sino que también representa el propósito del diseño: superar barreras sociales y fortalecer la autoestima de las personas con discapacidad.

Además de su relación con el sistema de acceso elegido, *mopu* es una palabra breve, de fácil lectura y pronunciación, lo que la hace accesible y memorable para el público infantil.

Inspirados en este término, diseñamos un logotipo e isotipo con una tipografía de formas curvas, reforzando la asociación con la infancia. Como detalle distintivo, utilizamos la letra "o" para representar una expresión sonriente, que junto al color naranja enfatiza la calidez y cercanía.

Selección del diseño para confeccionar prototipo final

En busca de cumplir con los requisitos planteados, fomentar la participación activa de la familia y validar el proceso a medida que se avanzaba en las etapas del proyecto, se presentaron diferentes variantes de diseño con el objetivo de confeccionar un prototipo final. Del diseño seleccionado, también se propusieron variantes de color con el mismo propósito (*ver anexo p. 116*).

La decisión de confeccionar la variante dos como prototipo final fue tomada por la usuaria responsable, quien, desde la etapa *Escuchar*, había manifestado su prioridad en contar con un calzado destinado a ocasiones especiales. La estética y los materiales seleccionados le resultaron los más adecuados para ese tipo de contexto.





Proceso de confección

La confección del calzado comenzó con la elaboración de la moldería y el corte de las piezas en cuero. A continuación, se rebajaron los bordes en las zonas correspondientes a la ventaja de montaje, se cementaron las piezas y se superpusieron para su costura en la máquina aparadora. Luego se integraron los cierres, también cementados y confeccionados con la misma máquina, dejando aberturas para incorporar posteriormente el contrafuerte y el casquillo. Se finalizó esta etapa con la confección del dobladillo en el borde superior.

Para el montado, se cortó una plantilla en fibra de celulosa que fue fijada a la horma con clavos. Se cementaron tanto el borde de la plantilla como la ventaja de montaje de la capellada, y se procedió a montar el forro, colocar el contrafuerte y el casquillo, y finalmente montar el corte completo. Tras un tiempo de secado, se retiraron los clavos y se rectificaron los excedentes de material en el banco de acabado.

La suela fue adherida cementando tanto el zapato como la base con pegamento para PVC, aplicando calor y colocándola manualmente antes de llevarlas a la prensa hidráulica. Una vez seco el conjunto, se retiró la horma y se finalizó con la costura de la base a mano.

Estructura de costos

MATERIAL	PRECIO UNI	CANTIDAD	PRECIO PAR
Piel corte	\$500	10 dm2	\$50
Piel forro	\$480	10 dm2	\$48
Cierres	\$23	6 uni	\$138
Base	\$150	1 par	\$150
Cemento	-	-	
Clavos	-	-	\$100
Hilo	-	-	
Fibra	\$249	4 dm2	\$20
Tela puntera	\$244	2 dm2	\$10
Materiales			\$516
Mano de obra	8 hs	\$228	\$1.824
total			\$2340

El valor de la mano de obra por hora fue obtenido del Consejo de Salarios del Grupo 05 "Industria del Cuero, Vestimenta y Calzado", Subgrupo N.º 3 "Prendas de Vestir y Afines", tomando como referencia el apartado correspondiente a "ropa de cuero". Se realizó un promedio entre los distintos niveles salariales indicados, y dicho valor fue el considerado.

En esta etapa, correspondiente a la elaboración de una primera muestra, el calzado fue producido de forma artesanal, por lo que no se cuantificaron con precisión las horas de trabajo por tarea. En el caso de una producción profesional, los aspectos técnicos serían resueltos con mayor calidad y el costo debería ser evaluado con mayor exactitud.



Imagen: Proceso de confección prototipo final.



03 ENTREGAR

Esta etapa consistió en viajar a Carmelo con el prototipo final, confeccionado en los materiales definitivos, para realizar una prueba de usabilidad con la usuaria meta, Josefina, y la usuaria responsable, Laurita. Posteriormente, se llevó a cabo una evaluación junto a la familia para analizar el cumplimiento de los requisitos preestablecidos.



Imagen: Prototipo final en en los pies de Josefina.

Lo primero durante la visita fue la entrega del producto a Laurita. En este momento, se observó su primera impresión y su respuesta ante los estímulos visuales generados por la estética del calzado. Identificamos que su reacción fue positiva, tanto por sus expresiones verbales, como su comentario *“me encantan”*, como por sus gestos y lenguaje corporal, que reflejaron satisfacción y emoción.

Luego, la prueba de usabilidad consistió en tres actividades: calzar el zapato, utilizarlo y retirarlo con la férula ortopédica de pie-tobillo puesta.

Durante cada una de ellas, se evaluaron las funciones prácticas del diseño.

Pruebas de usabilidad

En cuanto a la actividad de **calzar**, se desarrolló en un tiempo de 35 segundos aproximadamente. Observamos que el uso y manejo del sistema de apertura fue intuitivo. La colocación del calzado en el pie no presentó dificultades y el cierre se realizó de manera ágil, sin necesidad de aplicar fuerza al subirlo.

Durante el *tiempo de uso*, Josefina no manifestó molestias y, al moverse, el calzado permaneció en su lugar. A partir de esta observación, junto con su madre, interpretamos que el ajuste es el adecuado: lo suficientemente seguro para evitar que se saliera, pero sin ejercer presión excesiva sobre el pie.

Finalmente, **retirar el calzado** tomó 10 segundos aproximadamente, el proceso se llevó a cabo sin inconvenientes, confirmando su facilidad de uso. También, realizamos una prueba del calzado con una media de plush debajo, confirmando que, en caso de ser necesario durante la temporada de frío, puede usarse con un abrigo adicional sin comprometer el ajuste.



Imagen: Josefina durante la prueba de usabilidad del prototipo final.

Cumplimiento de los requisitos de diseño

REQUISITO			
PRÁCTICOS	Que contemple las dimensiones del usuario al usar la férula.	Obligatorio	Se cumple, diseño realizado a medida.
	Que la usuaria no pueda quitárselos de forma involuntaria.	Obligatorio	El calzado fue realizado a medida y la pieza del talón del forro texturada evita el deslizamiento.
	Que no aprete el tobillo.	Obligatorio	Se cumple, no hay resistencia al calzar el pie y la usuaria operacional no manifestó molestias durante las pruebas.
	Que sea transpirable.	Obligatorio	Se cumple, el cuero es un material que permite la circulación del aire.
	Que proteja a la usuaria del frío.	Obligatorio	Se cumple, el cuero tiene propiedades de aislación, puede ser utilizado con medias gruesas debajo.
	Que proteja los dedos.	Deseable	Se cumple, la pieza de la puntera tiene contrafuerte en el interior.
	Que la usuaria responsable tenga facilidad de manipulación.	Obligatorio	Se cumple, el cierre es fácil de manipular y el zapato calza sin esfuerzos.
	Que el tiempo de “vestir” el pie sea el mínimo.	Obligatorio	Se cumple, entre las pruebas de usabilidad de los prototipos iniciales y el final, el tiempo se redujo a la mitad. De 94 seg a 44 seg.
	Que pueda adquirirlos en el mercado local.	Obligatorio	Se cumple, el calzado fue fabricado en un taller local con materiales adquiridos en el mercado local.
	Que contemple los diferentes niveles de movilidad.	Deseable	Se cumple, debido a los materiales y los métodos utilizados para la confección, resistentes y flexibles.
ESTÉTICOS	Que sea acorde al rango etario y el contexto.	Obligatorio	Se cumple, la estética del producto fue aprobada por la madre, quien hemos considerado durante el desarrollo como la encargada de responder a las preferencias de Josefina, además de haber participado de forma activa en la elección
	Que disimule la ortesis.	Obligatorio	Se cumple, el diseño atenúa la visibilidad de la férula.
	Que pueda ser usado en las diferentes actividades a las que concurre.	Opcional	En el diseño no se incluye un mecanismo para adaptar el zapato a diferentes situaciones.

Análisis del diseño desde las dimensiones práctica, simbólica y estética

El análisis del producto final a través de las dimensiones práctica, simbólica y estética permite comprender de manera integral cómo el diseño trasciende la funcionalidad, influyendo también en la experiencia del usuario, en su percepción cultural y social.

Desde la **dimensión práctica**, el calzado se adapta perfectamente al uso de la férula gracias a un molde personalizado y al empleo de materiales flexibles, que garantizan comodidad sin generar molestias.

Los cierres, ubicados estratégicamente, permiten un acceso fácil y rápido, facilitando la rutina diaria al momento de vestir el pie. De este modo, se satisfacen los requerimientos funcionales esenciales del calzado: ajuste, protección y facilidad de uso.

En cuanto a la **dimensión estética**, considerando las limitaciones cognitivas de Josefina, esta fue validada por la usuaria responsable. Se manifiesta en una propuesta visual con una silueta moderna, apropiada para la edad de la usuaria meta, y una tipología que disimula la ortesis. La combinación armónica de colores, también validada por la familia, resulta en un diseño atractivo. Además, el calzado mantiene una apariencia liviana, alejándose de la estética habitual de un dispositivo ortopédico. Esta elección permite que el producto se perciba como un calzado cotidiano y se distingue de las escasas opciones disponibles en el mercado local.

Por otra parte, el calzado cumple una función práctica vinculada a la capacidad de marcha, como factor objetual se expresa en el punto de contacto entre la planta del pie y el suelo. En este caso particular, los elementos formales que remiten al calzado convencional —como la base— adquieren un valor **simbólico** dentro del diseño, al contribuir a reforzar el sentido de inclusión y pertenencia, y potenciar la autoestima de la usuaria y su familia. Consideramos que la percepción que los demás tengan sobre su imagen puede favorecer su integración en los distintos contextos que habita. En este sentido, la dimensión simbólica del diseño representa un cambio significativo en la vivencia cotidiana de Josefina.

Conclusión del análisis

Al analizar la tabla de requisitos evaluada junto a la familia de Josefina, corroboramos que el diseño final cumple en su totalidad con los requisitos obligatorios y deseables. El único requisito que no se cumplió pertenece a la categoría de opcionales, su presencia o ausencia no afecta significativamente la percepción de las personas usuarias.

Dado que los requisitos obligatorios representan los aspectos esenciales que el producto debe cumplir para evitar insatisfacción, y los deseables aportan un valor diferencial que enriquece la experiencia de uso, podemos concluir que la evaluación es positiva.

La experiencia de Josefina respecto al calzado ha mejorado significativamente en comparación con el inicio de la investigación, cuando no contaba con un par de zapatos que pudiera usar junto con la férula.

Más allá de su funcionalidad, este diseño representa un impacto emocional en la vida de Josefina y su familia, al brindar acceso a un calzado que no solo satisface sus necesidades prácticas, sino que también las estéticas y simbólicas de su entorno.



Imagen: Prototipo final con férulas.

CONCLUSIONES



Imagen: Prototipo final



Imagen: Prototipo final

Resultados de la investigación

Los resultados obtenidos responden a los objetivos específicos planteados en esta investigación. En primer lugar, *describir la experiencia de las personas usuarias* al momento de vestir el pie y usar calzado. Luego, *reconocer los factores que afectan el bienestar de las personas involucradas*. Finalmente, *desarrollar y materializar una propuesta de diseño* que mejore la experiencia y verificar su contribución al entorno familiar.

La **experiencia de la usuaria es insatisfactoria** debido a la limitada oferta de calzado en el mercado local, la cual solo incluye una opción que, aunque cumple con las funciones prácticas, no responde a las expectativas estéticas de la usuaria responsable, por lo que decide no adquirirla. Esta situación coincide con lo señalado por Flores (2009), quien afirma que los usuarios suelen priorizar el aspecto estético y simbólico de los productos, que satisfacen sus necesidades socioculturales, sobre su funcionalidad práctica.

Para abordar esta falta de opciones, la usuaria responsable ha adoptado dos alternativas: primero, cubrir la férula con una media gruesa, conocida como media "plush", y segundo, suspender el uso de la ortesis para elegir calzado infantil convencional cuando la usuaria operacional asiste a eventos sociales o en condiciones de frío extremo. Sin embargo, ambas soluciones resultan insatisfactorias por varias razones. La primera alternativa, aunque cubre la férula, no se adapta al contexto social, donde todas las personas usan calzado. Además, debido a los movimientos involuntarios de la usuaria, la media se desliza o se pierde, lo que provoca que, con el tiempo, la usuaria termine "descalza". En cuanto a la segunda alternativa, aunque responde a una necesidad estética, no es del todo práctica ya que pone en riesgo la salud y el bienestar que la férula proporciona.

En ese sentido, consideramos que **el principal factor que afecta el bienestar de las personas** es de origen sociocultural. La falta de opciones estéticamente adecuadas de calzado accesible infantil en el mercado local genera un sentimiento de exclusión, directamente vinculado a las barreras sociales que menciona Losada (2023). Estas barreras son manifestaciones de estereotipos y representaciones sociales que afectan la percepción de las personas con discapacidad, perpetuando su exclusión y marginalización e impactando negativamente en su autoestima y en la de sus cuidadores. Esto genera una tensión constante entre priorizar el bienestar físico o el bienestar social de la usuaria.



Imagen: Prototipo final

Como solución **se desarrolla y materializa una propuesta de calzado infantil accesible** que, mediante un proceso de diseño centrado en las personas, otorga la misma importancia tanto a las necesidades prácticas como a las estéticas. La propuesta mejora la experiencia de uso al considerar tanto las dimensiones físicas del pie con la férula como aspectos ergonómicos y funcionales. El calzado se ajusta correctamente, evitando que se deslice involuntariamente.

Los materiales seleccionados garantizan confort térmico, transpirabilidad y flexibilidad, además de facilitar la manipulación sin incrementar significativamente el tiempo que los cuidadores necesitan para vestir a la usuaria.

Desde el aspecto estético, el diseño atenúa la visibilidad de la ortesis de pie-tobillo, alineándose con un estilo de calzado convencional. Asimismo, el color y los materiales responden a los gustos de la usuaria y contemplan tanto su rango etario como el contexto de su entorno.

Además, la propuesta es viable para su fabricación y adquisición dentro del territorio uruguayo y puede adaptarse a otros niños y niñas que requieran calzado accesible. Por ende, consideramos que el producto resultante de esta investigación contribuye al entorno familiar y mejora la calidad de vida de la usuaria operacional, cumpliendo con el objetivo general de la investigación.



Imagen: Prototipo final



Imagen: Prototipo final

Consideraciones finales, temas pendientes, proyecciones

Debido a la extensión del trabajo de grado y a la disponibilidad de tecnología y procesos productivos en el ámbito local, algunas ideas y prototipos quedaron fuera del alcance de esta investigación, pero podrían explorarse en futuras instancias.

En cuanto a los materiales, sería valioso investigar alternativas más sustentables que mantengan las mismas propiedades funcionales, como la pieles veganas, biodegradables y libre de tóxicos, o telas deportivas fabricadas con materiales reciclados.

Por otro lado, debido a las particularidades de las infancias que usan férula de pie-tobillo, el calzado difícilmente podría producirse de forma estandarizada en el contexto local. Sin embargo, creemos que la integración de tecnologías digitales podría mejorar la producción y reducir los costos asociados al diseño y fabricación de calzado personalizado. Herramientas como el escaneo 3D, la impresión 3D y el diseño paramétrico podrían convertirse en aliados clave para la industria del sector en el contexto local, la cual descubrimos durante el desarrollo de esta investigación que utiliza procesos principalmente artesanales. Algunas preguntas que surgen en esta línea son: ¿es posible escanear el pie con la férula puesta y generar un modelo digital que, mediante diseño paramétrico, extraiga automáticamente las medidas y escale el patrón del calzado? ¿Se podría imprimir en 3D una base adaptada al ancho del pie de cada usuario?.

También nos preguntamos si sería factible diseñar un dispositivo híbrido que combine la función de férula y calzado, o un calzado inteligente capaz de regular el confort térmico según la temperatura corporal de la usuaria.

Al centrar nuestra investigación en un estudio de caso, obtuvimos una perspectiva específica dentro de una condición (PCI) que presenta múltiples variaciones según cada usuario. Si bien se identificaron factores que podrían repetirse en otros casos similares, aún no se ha verificado su generalización. Por ello, queda pendiente evaluar el diseño con otras niñas y niños con parálisis cerebral infantil que utilizan férula de pie y tobillo en Uruguay. A futuro, también sería relevante ampliar la investigación a otras discapacidades. Asimismo, nos hubiera gustado contar con la perspectiva de profesionales del área de la ortopedia para enriquecer el diseño, pero a pesar de nuestros intentos por establecer contacto, no logramos concretar encuentros. Consideramos que su aporte habría sido valioso.

Un aspecto pendiente de esta investigación es establecer el costo real del producto, ya que, hasta el momento, solo se han considerado los precios unitarios de los insumos y una estimación de la mano de obra. Para evaluar la viabilidad financiera del proyecto, sería necesario realizar un análisis más detallado con la asesoría de profesionales del área, quienes podrían aportar información clave sobre costos de producción, distribución y posibles modelos de negocio.



Imagen: Prototipo final

Reflexiones

La problemática abordada en este trabajo final de grado surgió directamente de la madre de Josefina, quien, al conocer nuestro trabajo, se acercó a nosotras para compartir sus inquietudes y deseos. Esta experiencia nos llevó a reflexionar sobre nuestro rol como futuras diseñadoras y sobre el punto de partida del diseño en la creación de productos. Creemos que el diseño debe desempeñar un rol activo en la sociedad, conectándose con las necesidades reales de las personas y contribuyendo a la creación de soluciones centradas en ellas.

Como estudiantes de diseño, abordar la problemática significó un gran desafío, tanto por su complejidad técnica como por su impacto social. Al estar vinculada al ámbito médico, la investigación requirió una exhaustiva búsqueda de información y un estudio detallado sobre la parálisis cerebral infantil, lo que nos llevó a consultar diversas fuentes.

Además, acercarnos a una realidad completamente desconocida implicó un proceso profundo de sensibilización y empatía. Este aprendizaje no hubiera sido posible sin la colaboración de la familia de Josefina, quienes, con una actitud proactiva y entusiasta, nos brindaron su tiempo y experiencia para poner en práctica la metodología del diseño centrado en la persona.

La formación adquirida en la EUCD, en cuanto a habilidades técnicas y metodológicas, fue clave para abordar esta problemática. Sin embargo, nos encontramos con la necesidad de ampliar nuestros conocimientos consultando profesionales de otras áreas, como la pediatría y la industria del calzado local, para comprender mejor las necesidades médicas y las posibilidades de producción.

Creemos que el vínculo entre la formación en diseño y la industria manufacturera es fundamental, tanto en la producción de insumos como en el desarrollo de productos. Asimismo, consideramos esencial fortalecer el contacto con otras disciplinas desde el ámbito académico, fomentando un intercambio interdisciplinario que enriquezca la práctica del diseño y permita soluciones más integrales y eficientes.



Imagen: Prototipo final

Este trabajo nos ha hecho reflexionar sobre el rol del diseño como un actor fundamental en la defensa y el respeto de los derechos de las personas. Tiene el poder de generar accesibilidad, inclusión y equidad a través de sus propuestas y debe ser puesto en práctica en mayor medida.

Esto cobra especial relevancia en el ámbito del diseño de indumentaria, donde los productos, pensados para tener contacto directo con el cuerpo, suelen ajustarse a estándares predefinidos.

Entonces, ¿qué sucede con quienes no encajan en esos estándares? ¿Cómo puede el diseño abordar estos vacíos y responder a necesidades que la industrialización ha dejado de lado? ¿Qué rol podrían desempeñar los oficios tradicionales, muchas veces desplazados por la producción masiva? ¿Cómo podemos, como diseñadores, contribuir a dar visibilidad a las minorías y garantizar que sus necesidades sean parte del desarrollo de nuevos productos?

Por último, ha sido profundamente gratificante poner al servicio del bienestar de otras personas las habilidades adquiridas durante la licenciatura. Aportar practicidad y belleza a través del diseño nos permitió no solo mejorar la experiencia de las usuarias, sino también hacer que se sientan vistas, valoradas e incluidas.



Imagen: Prototipo final

Imagen: Prototipo final



BIBLIOGRAFÍA



Imagen: Prototipo final con férula

Because international. (2024, 13 de marzo) *How It Works: The Shoe That Grows*. [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=t4Rvw-SgkpM&ab_channel=BecauseInternational

Billy Footwear. (s.f.). *Billy Footwear*. <https://billyfootwear.com>

Calzados cómodos. (s.f.). *Clases de pieles para el calzado. ¿Qué ventajas tiene cada una?* <https://www.calzados-comodos.com/blog/articulos-tecnicos/clases-de-pieles-para-el-calzado-que-ventajas-aporta-cada-una?>

Dávila Romo, Laura. (2024). *Las ortesis pie-tobillo en niños con parálisis cerebral. Una revisión bibliográfica (Tesis de grado)*. Universidad Complutense de Madrid. <https://docta.ucm.es/rest/api/core/bitstreams/d128f-bb1-c458-4d02-b78c-f898d1ac100a/content>

Eliasson, A. C., Krumlinde-Sundholm, L., Rösblad, B., Beckung, E., Arner, M., Öhrvall, A. M., & Rosenbaum, P. (2006). *The Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy: Scale development and evidence of validity and reliability*. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 48(7), 549–554 [https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16780622/#:~:text=Abstract,\(0.98\)%2C%20indicating%20excellent%20agreement.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16780622/#:~:text=Abstract,(0.98)%2C%20indicating%20excellent%20agreement.)

Flores, C. (2009). *Ergonomía para el Diseño*. Editorial Designio, SA de CV.

Fundación Teletón. (s.f.). *Laboratorio de ortesis y prótesis*. Fundación Teletón. <https://www.teleton.cl/tratamiento/laboratorio-de-ortesis-y-protesis/>

Galeano, P. (2012). *La discapacidad en la niñez*. Facultad de Enfermería, Universidad de la República. https://www.fenf.edu.uy/wp-content/uploads/2023/06/FENF_VieraA_2012_DiscapacidadEnLaNinez-Patricia-Galeano-1.pdf

García Ron, A., Arriola Pereda, G., Machado Casas, I. S., Pascual Pascual, I., Garriz Luis, M., García Ribes, A., et al. (2022). *Parálisis cerebral. Protocolos diagnósticos y terapéuticos en pediatría*, 1, 103-114. <https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/11.pdf>

García-Sánchez, S. F., López, A., Pérez, M., & Rodríguez, J. (2017). *Toxina botulínica en marcha en espasticidad*. Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social, 55(1), 18-24. <https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2017/im171h.pdf>

Gobierno de Paraguay. (s.f.). *Traductor Guaraní-Español*. <https://www.paraguay.gov.py/traductor-guarani>

Hidecker, M. J., Paneth, N., Rosenbaum, P. L., Kent, R. D., Lillie, J., Eulenberg, J. B., Chester, K. Jr., Johnson, B., Michalsen, L., Evatt, M., & Taylor, K. (2011). *Developing and validating the Communication Function Classification System for individuals with cerebral palsy*. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 53(8), 704–710. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2011.03996.x>

IDEO. (s.f.). *Diseño centrado en las personas*. Kit de Herramientas. <https://www.designkit.org/resources/1.html>

Instituto de Biomecánica de Valencia. (2020). *Guía para el asesoramiento en la selección del calzado infantil*. https://www.ibv.org/wp-content/uploads/2020/01/Guia_calzado_INFANTIL.pdf

Laboratorios Herbitas. (2021, 29 de noviembre). *Calzado Ortopédico Ouppers* [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=P2RQwyW894E&ab_channel=LaboratoriosHerbitas

Losada, A. (2023). *Indumentaria y discapacidad: Un análisis sobre el comportamiento del consumidor*. ResearchGate. https://www.researchgate.net/profile/Analía-Losada/publication/381918029_Indumentaria_Discapacidad_Un_analisis_sobre_el_comportamiento_del_consumidor/links/66846b69f3b61c4e2ca912d9/Indumentaria-Discapacidad-Un-analisis-sobre-el-comportamiento-del-consumidor.pdf#page=57.

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (s.f.). *3 Prendas de vestir y afines*. Recuperado de <https://www.gub.uy/ministerio-trabajo-seguridad-social/tematica/3-prendas-vestir-afines>

Naciones Unidas. (s.f.). *Día Internacional de las Personas con Discapacidad: Lo que significa ser discapacitado*. <https://www.un.org/es/observances/day-of-persons-with-disabilities/background>

Nesta. (2014). *Desarrollo e Impacto ¡Ya!*. <https://diy-toolkit.org/>

Nuni. (s.f.). *Nuestra historia*. Nuni. <https://www.nuni.com.ar/nuestra-historia/>

Olvera, J. (2018). *La inclusión social desde los derechos humanos*. Recuperado de: <https://biblat.unam.mx/hevila/COFACTOR/2018/vol7-no14/2.pdf>

Palisano, R. J., Rosenbaum, P., Walter, S., Russell, D., Wood, E., & Galuppi, B. (1997). *Development and validation of a gross motor function classification system for children with cerebral palsy*. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 39(4), 214–223. <https://cparf.org/what-is-cerebral-palsy/severity-of-cerebral-palsy/gross-motor-function-classification-system-gmfcs/>

Pantone. (s.f). *Paleta London Fashion Week Otoño/Invierno 2024/2025*. https://www.pantone.com/eu/es/articulos/color-palettes/london-fashion-week-autumn-winter-2024-2025-colour-palettes?srsId=AfmBOopyWUuF2ZBaK45tXB2iBIJaBkCvRcrVbxtSTwWqNiXJTZ91oJn_

Perinat, M. (2000). *Tecnología de la confección en piel*. EDYM.

Registro Nacional de Leyes y Decretos. (1990). “*Aprobación De La Convención Sobre Los Derechos Del Niño*”. (N° 16.137) <https://www.impo.com.uy/bases/leyes/16137-1990>

Registro Nacional de Leyes y Decretos. (2008) “*Convención de Naciones Unidas Sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad*”. (N° 18.418) <https://www.impo.com.uy/bases/leyes/18418-2008>

Silverts. (s.f.). *Adaptive footwear*. Silverts. <https://www.silverts.com/all-adaptive/footwear>

Villarreal E., C. (2007, abril). *La ergonomía es parte del proceso de diseño industrial*. Ponencia presentada en el IX Congreso Internacional de Ergonomía, Sociedad de Ergonomistas de México A.C., Ciudad de México, México. Recuperado de https://semac.org.mx/_src/pdf/congresos-semac/e9a1204c89a3a51b2324a64c1f53a1-ff81a18bc4.pdf

¿*Qué es el calzado PVC?* (s.f.) Blog de herramientas. <https://www.ignifugadoscvc.es/que-es-el-calzado-pvc>
Nesta. (2014). *Desarrollo e Impacto ¡Ya!*. <https://diy-toolkit.org/>



Imagen: Prototipo final en los pies de Josefina.

ANEXO

ÍNDICE ANEXO

Entrevista 1, Laurita	67	Factores ergonómicos vs objetuales	109
Entrevista 2, Melisa	71	Lluvia de ideas	112
Entrevista 3, Daniel	74	Método scamper	113
Cuestionario 1, Laurita	76	Otros prototipos realizados	114
Cuestionario 2, Jorge Mota	77	Variantes de color	116
Cuestionario 3, Laurita	78		
Cuestionario 4, Laurita	80		
Evaluación de los prototipos	80		
Herramienta, seguimiento de personas	81		
Herramienta, gira de la experiencia	82		
Herramienta, storyword	83		
Mapa de empatía	84		
Mapa de viaje	85		
Ficha de usuaria meta	86		
Ficha de usuaria responsable	87		
Delimitación del análisis ergonómico	88		
Usuarios	88		
UPAC	90		
Factor humano, anatomofisiológico	91		
Factor humano, antropométrico	92		
Factor humano, psicológico	96		
Factor humano, sociocultural	96		
Secuencia de uso 1	98		
Secuencia de uso 2	101		
Secuencia de uso 3	104		
Secuencia de uso 4	107		

Entrevista 1

Se realiza una entrevista semi estructurada de forma presencial a la madre de Josefina, Laurita. El propósito es conocer a través de su relato cómo es la vida de Josefina y cuál ha sido su experiencia en las actividades relacionadas al calzado de su hija. La entrevista se realizó en la casa de la familia en Carmelo el 18 de septiembre del 2024.

¿Como es el entorno de Josefina, como se compone la familia y quienes son las personas que más interactúan con ella

Josefina vive conmigo que soy la mamá, con el papá y con el hermano Vicente. Somos cuatro con ella. Vivimos solos, tiene una niñera quien se acaba de ir Viviana, que es un amor, mi hija la ama.

Vicente: también tiene tíos y nació un primo hace un mes y algo.

Mi hermana la que me sigue a mi es la que está más acá en casa. Viene 24/7 es profe de geografía y me ayuda pila con Jose, va a la escuela, va a equinoterapia, va a fisioterapia.

¿Quienes son las personas que se encargan de vestirla?

Laurita: Yo, el padre o la niñera. La fisioterapeuta le pone la férula y le saca la férula.

¿La niñera viene todos los días?

Sí, en el horario que yo trabajo, y siempre que yo la preciso ella está, es divina. Es un amor de persona y la quiere a Josefina, no tiene problema con nada.

¿Cómo es un día en la rutina de Josefina?

Se levanta más o menos a las 9. A veces se baña en la mañana, a veces no. Desayuna 10 y algo, y a las 11 viene el taxi a buscarla, "taxi para todos" que es un servicio del que se hace cargo la escuela y es para los niños que no tienen movilidad (es una escuela pública). La viene a buscar a las 11 y vuelve a las 14 hs. Los días que tiene terapias viene a esa hora, sino viene 14:30. Por ejemplo, un día que tiene terapia llega, almuerza, se cambia y a las 15 y poquito ya tiene fisioterapia o equinoterapia. La llevamos nosotros o la niñera. José Manuel casi nunca la lleva porque está trabajando a esa hora, si estoy yo la llevo yo, y sino Viviana la niñera. La fisioterapia queda a 3 cuadras, es cerquita. La equinoterapia está más lejos. Hasta las 16 tiene eso. Después llega, a las 17 merienda. Y después Vicente tiene actividades entonces lo acompañamos, vamos con Vicente a fútbol o a lo que tenga, salimos a hacer mandados... andamos siempre en la calle, a ella le encanta. Sino después acá le pongo una frazada con sus juguetes y ella ahí juega. Esa es la rutina diaria de Josefina.

¿Cuáles son las terapias que realiza?

Va a la escuela 138 escuela especial a las 11 de la mañana y vuelve a las 2 de la tarde todo los días. Fisioterapia dos veces a la semana y equinoterapia una vez a la semana.

¿Qué le hacen de especial en la escuela?

Va a carpintería llena de aserrín y de cola, la ayudan, hacen manualidades, va a cocina porque vuelve llena de harina, va a la huerta, tienen música, pila de actividades. Los compañeritos que son autónomos la ayudan y tiene como un tutor siempre que es un compañero o una compañera y la ayudan hacer las actividades y extracurricular hace fisioterapia y equinoterapia.

Obvio que equinoterapia no pero, ¿el resto de actividades las realiza en su silla de ruedas?

Sí, en la escuela igual la sacan porque tiene gimnasia, la sacan de la silla y anda en las colchonetas, en equinoterapia a caballo y en fisioterapia en la colchoneta.

¿Las posiciones que ella puede adoptar son acostada y sentada?

Sí

Todas las terapias y actividades que ella hace ¿son en Carmelo?

Sí. Vamos a Montevideo una vez al mes más o menos y allá la ve la fisiatra. También la ven otros especialistas, la neumóloga, la gastroenteróloga.

¿En qué prestador de salud?

Va al Demequi, es de BPS. Ella entró por su síndrome en enfermedades raras, tiene el síndrome de Wolf Hirschhorn.

Sobre la férula, ¿cómo es el uso?

Ella lo tiene que usar siempre, osea esto es permanente, siempre lo va a tener que usar porque ella tiene los pies chuequitos como quien dice, es para corregir la postura del pie, para que no se le siga torciendo, desviando, lo tiene que usar. De noche no lo usa, pero de día casi siempre lo usa.

Mas especifico, sobre el calzado. ¿Cómo ha sido la experiencia en la búsqueda del calzado para Josefina?

Mira, cuando era mas chiquita ella, que los pies eran más chiquitos y la férula era mas chiquita, capaz que no era tan difícil porque encontrábamos, ponele unas panchas, tipo alpargata, entonces ta, eso le entraba pero ahora más grande es más difícil. No encuentro nada que le quede lindo en el pie, que pueda usar ella arriba de la férula, no hay.

Esto por ejemplo no le entra (indica un par de zapatos) tengo que comprarle 3 talles más grandes, son muy angostos.

Lo esencial sería que en invierno le abrigue, que le entre fácil, y que sea lindo claro. Porque los que hay en las tiendas ortopédicas en Montevideo son espantosos.

Estuvimos investigando y vimos que hay en internet. ¿Alguna vez has pensado en comprar por internet?

Se me ha dado por buscar, pero no he encontrado en realidad.

En el interior no encuentras nada, aca olvidate. He visto que hay botas con cierre pero en internet, aca en uruguay no he conseguido.

El otro día vi, yo estoy en una pagina de padres con el mismo síndrome de josefina, en una página de facebook que hay de todo el mundo y, habían unos padres que tenían una bota que tienen cierre en toda la vuelta entonces claro, re fácil. Está bueno porque es práctico, pero acá no encontré. Si compro en el exterior estoy arriesgando a que no se como le va a quedar.

¿Has buscado comprar en amazon en temu?

Sí pero no me animo, he comprado otras cosas en el exterior pero eso no me animo porque si le queda mal que hago. Entendes, me queda el clavo. El precio no me acuerdo.

¿La única limitante fue no saber si le van a quedar?

Sí, ta bueno, si no le quedan no le quedan. En realidad lo que pasa es que viste, esto mira lo que es (se refiere a la férula): es grande, cambia pila, tengo que sacar muchas medidas, cambia de un pie a otro. compro y le queda re chico o compro y queda recontra grande. O no es tan ancho, porque viste esto, el ancho también, hay pila de calzado que es re finito.

Las soluciones entonces que has tomado ¿cuáles son?

A veces no le pongo la férula y le pongo calzado. Estos son de ella (muestra calzado de jose) Opto por ponerle sin férula, a veces priorizo ponerle calzado antes que el uso de la férula, porque en viste que en invierno hace frío, para ir a la escuela y eso...

Las alternativas entonces son, usar la férula sola sin calzado o arriba de la férula le pongo medias, medias gruesas de esas de plush.

Y, ¿en verano?

No, en verano nada.

¿La férula siempre va con media abajo?

Sí porque si no le marca, le lastima. Y cuando tiene que salir le pongo calzado común y en invierno si hace mucho frío opto por ponerle botas nomas, calzado común, sin férula sí. Porque viste que ella está quietita en la silla de ruedas entonces pasa más frío que cualquiera de nosotros que está en movimiento, entonces, a veces llega helada de la escuela, por más que le ponga medias, llega helada. Y ahora porque está gordita pero antes estaba flaquita...

¿El calzado lo usa con velcro porque es más fácil?

Sí, igual se lo saca al calzado.

¿Por qué?

No sé pero ella se lo saca a todo el calzado, empieza a patalear y se lo saca. La férula no se la puede sacar.

¿Le cambia el humor tener la férula?

Si a veces sí, patalea. Obvio, claro porque le está comprimiendo.

Como adulta responsable de niños, ¿cuáles son las prioridades para vos al comprar calzado para tus hijos?

Con vicente bueno, lo que elija él porque él lo elige. No tengo chance ahí porque sino no lo usaría.

¿Cómo sabes si a Josefina le gusta algo?

A ella le gusta la música, todo, le gusta andar en la calle, le gusta la fiesta, la joda, ama la fiesta. A veces cuando le compro algo nuevo yo le digo: tenes un buzo nuevo y ella se da cuenta, se mira. Lo que le pongo se ve que le gusta, pero ella siempre se mira la ropa, todo lo que es de ella se lo doy para que se lo mire, que lo toque.

Me imagino que cuando vos le compras cosas, ¿hay un estilo que seguís para ella?

Sí sí, creo que la visto similar a mi, ella sigue mi estilo porque yo soy de colores medio neutros, también tiene mucho rosado que a veces le van regalando. Colores neutros, tiene algunos colores alegres también pero es medio básica como yo.

Señala los calzados que mostró e indica: son azules negros, y la férula de maya y el oso se la eligió el padre. Si hubiera ido yo no la hubiera elegido así, justo ese día yo no pude ir a Montevideo entonces quedó en manos del padre. Le dijeron que dibujo y eligió ese. Si hubiera ido yo le hubiera elegido algo más adulto, no tan aniñado.

¿Tu sos quién elige la vestimenta?

Sí, sí, porque cuando la viste el padre es un carnaval. No tiene criterio.

¿Lo principal para vos además de la función sería la estética?

*Exactamente. A veces vamos a un cumpleaños y no me gusta llevarla descalza. Prefiero sacarle la férula y ponerle un calzado lindo.
Ella va a cumplir 15 años y no le voy a poner la férula, le voy a poner un calzado.*

Entrevista 2

Se realiza una entrevista semi estructurada a través de la plataforma Zoom a una joven Uruguaya que utiliza férula ortopédica DAFO sólida, al igual que nuestra usuaria Josefina.

El propósito es tener una aproximación en primera persona sobre la experiencia del uso de este tipo de dispositivo.

Nombre: Melisa Sosa

Edad: 26 años

Ocupación: Diseñadora gráfica

Nacionalidad: Uruguaya

Lugar de residencia: Berlín

¿Desde cuándo usas la férula?

Desde los 12 años “ya son parte de mi”

¿Cuál es la razón?

Yo tengo una enfermedad neurológica, se llama polineuropatía que afecta los miembros inferiores principalmente los pies. Las uso para caminar, en mi casa estoy sin férulas. En mi caso, su función es ayudar a controlar el equilibrio y evitar el riesgo de esguince.

**¿Cómo ha sido o la experiencia de usar férula?
¿Es incómodo? ¿Sobre qué parte del pie?**

Cada cierto tiempo tengo que hacerme una nueva, cuando crece el pie, ahora ya no me crece pero cuando las quiebro, porque yo las uso para caminar, entonces a veces se rompen.

Cada par de férulas nuevas lleva adaptaciones “yo odio adaptar las férulas” Al principio molesta en todo el pie porque es como adaptarse a un zapato nuevo. Pero después, principalmente duele y lastima en el tobillo. Lo más difícil es caminar mucho, “yo porque ya me acostumbre, pero cansa mucho”. A veces sentís que el pie se te hincha y quieres arrancarte las férulas. Principalmente en verano con el calor.

Pero sí, no me gusta estar todo el día usándolas, me molestan y me lastima. Llega un punto en que el pie se le hincha, no le circula bien la sangre.

¿Cómo afecta la temperatura de tu cuerpo en diferentes épocas del año, invierno, verano?

Si afecta la temperatura, principalmente es más duro en verano porque todo el tiempo debo usar medias, férula y el calzado arriba, no puedo usar sandalias como todo el mundo. Lo malo es que transpira mucho el pie y salen hongos por la humedad que genera la férula.

En verano salgo en la tarde/noche, cuando ya no hace tanto calor. La gente normalmente anda de chanclas.

En mi caso, tengo problemas de circulación entonces mi pie suele estar más frío en invierno.

**¿Cómo describirías la experiencia de vestirse y desvestirse al momento de usar férula?
¿Cuáles son los puntos críticos?**

Cuando me visto dejo la férula para lo último, antes de los zapatos. Y para desvestirme al revés jamás es bueno sacarse la ropa con la férula puesta, es imposible, es como querer sacarte el pantalón con los zapatos puestos. Pierdes el tiempo.

El proceso es el siguiente: me pongo las gomas donde me lastima la férula, después la férula, me calzo y listo.

¿Cómo es la experiencia del uso de la férula en los espacios sociales?

¿Te afecta el aspecto estético del pie? ¿Te sientes observada? ¿Te da vergüenza la férula?

Considero que siempre he sido una persona con bastante autoestima, hice terapia y tengo carácter. Además trato de ver lo mejor de esta situación que me tocó vivir.

Pero he conocido personas (en situaciones similares a las mías y no) que me dicen: “¿Cómo haces para tener amigos?” “¿Cómo haces para tener pareja?”. Con muchos problemas de autoestima. Es difícil, porque vivimos en una sociedad donde “lo estético es lo más importante”

Para mí, “lo primero y principal es ponerte un calzado que te quede cómodo y que te guste”. Yo he usado tacos, nunca me privé de usar nada, excepto de usar sandalias. Tampoco voy a repetir que uso férula, “es como vos elijas, lo muestras si quieres, porque si las tapas no se ven” Generalmente uso pantalón y nadie se da cuenta. Uso pantalones anchos tipo “Oxford”

Mis padres siempre me dijeron: “la férula la tienes en los pies no en la cabeza, siempre me han fomentado el amor propio”. Fui durante mucho tiempo a Teletón y conozco muchos casos de personas que son más las familias que no pueden aceptar que tienen un hijo con una patología que los hijos en sí. Nosotros como personas nos adaptamos a la situación, a la idea de que tienes una capacidad diferente.

Cuando me case me hubiera encantado ponerme unos tacos o sandalias pero me puse vestido largo con “championnes” y nadie me vio lo que tenía en los pies, pero bueno “eso no quita que no pueda disfrutar”

Cuando era chica tuve un casamiento y mi madre me puso unas “chatitas” sin las férulas pero después me pasé todos los cumpleaños de quince yendo de vestidos largos, botas largas de caña larga, vestidos largos, pantalones “Oxford”

A nadie le importa si tienes férula o no “y si a alguien le importa es problema de esa persona no tuyo, porque no tienes que dar explicaciones”

Tenía un compañero de Teletón que la madre lo vestía como niño y él tenía creo que doce. Con mi madre decíamos: “que cringe, pobre chico que encima que tiene este problema, tiene a la madre que lo viste como de cinco años” no lo dejaba crecer y no entendía que el chico tenía un problema.

Cuando era más chica tenía una amiga de Cerro Largo, que me dijo: “yo no sé cómo haces para conseguir novio con el problema que tienes en los pies” yo me defendí pero mis padres se enojaron. Ahora, que vivo en Alemania veo la diversidad que hay, “ves de todo, cada uno está en su bola y nadie se está fijando que haces y en Uruguay no es así, menos en el interior”.

¿Cómo ha sido la experiencia con el calzado?

¿Usas calzado encima de la férula? ¿Cómo ha sido la experiencia de uso y búsqueda del calzado?

Si usa: donde lo consiguió. Como es el tipo de calzado que usas con la férula. Cuales son los aciertos y los errores de ellos.

En mi caso uso las férulas con cualquier tipo de calzado, championnes, botas e incluso con tacos.

A mis quince me mande hacer botas con un zapatero en el cerro. Eran lindas y ahora se re usan esas botitas, “en ese momento no se usaban”.

Pero en general siempre he usado calzado convencional con la férula. Los tipos de calzado que uso son: championnes con cordones, bota campeón o botas siempre con cierre al costado. Si quiero usar botas que no tienen cierre al costado es muy difícil calzarlas “entonces quedan descartadas”. Para mi día a día tengo Converse y es lo que más uso.

Todavía no he buscado en alemania alternativas.

Le comentamos a Melisa que: nos parece extraño el hecho de que ella usa calzado convencional sobre la férula y Josefina no ha encontrado, siendo que usan el mismo tipo de dispositivo. Ella nos pidió ver fotos de la férula que usa nuestra usuaria. Nos hizo los siguientes comentarios:

Parecen más incómodas que las de ella.

Le sugeriría que busque zapateros, hay zapateros en Uruguay.

Lo que haría, para el frío del invierno sería: usar unas medias abrigadas abajo, la férula, el calzado unos talles más grandes arriba y que el pantalón sea largo y lo cubra.

Entrevista 3

Se realiza una entrevista semi estructurada a Daniel Foliadoso, encargado de Bergantiños, tienda de ortopedia y calzado ortopédico de Uruguay.

El propósito es tener un acercamiento al mundo del calzado ortopédico desde una perspectiva de alguien que conoce el tema en profundidad, para extraer información relevante para la toma de decisiones a la hora de diseñar el calzado para Josefina.

Este encuentro fue de mucha ayuda, ya que nos ayudó a elegir los materiales y la forma de producción con certeza.

¿Cuánto tiempo hace que trabaja en el rubro del calzado y en el rubro del calzado ortopédico?

-Bien, les cuento que me dedico al calzado hace ya 30 años y al calzado ortopédico unos 15 años y con mucho gusto

Desde tu experiencia,

¿Cuáles son las características del calzado fabricado en Uruguay? Teniendo en cuenta materiales, técnicas, tipo de calzado... cómo describirías el calzado que se fabrica en Uruguay.

-El calzado fabricado en Uruguay hay variedad, yo destaco un producto bien logrado, teniendo en cuenta que los materiales son naturales como el cuero, la suela etc y la mano de obra siempre fue destacada en Uruguay, lamentablemente no se puede competir con las importaciones, eso nos complicó la buena fabricación

Cuáles son las principales diferencias de trabajar en la fabricación de calzado convencional y calzado ortopédico.

-Si nos dedicamos a comparar entre una fabricación estándar y un calzado a medida si bien el fin es el mismo o sea para vestir nuestros pies, cambia mucho su elaboración tanto en materiales como en la estrategia de lograr el objetivo.

Sobre el calzado para personas que utilizan férula de pie y tobillo

Según tu experiencia qué características debe tener el calzado que está fabricado especialmente para ser usado con férula de pie y tobillo? por ejemplo: tipo de materiales, rigidez, estructura etc.

-En este caso, la férula debería cumplir con el propósito de mantener el pie, el calzado debe de cumplir con un apoyo firme para que la férula esté segura y tener en cuenta que necesitamos un calzado con las medidas de la férula, si nos referimos a los materiales, lo ideal es siempre optar por buen cuero y suelas firmes (crupon) es el nombre de la suela natural.

¿Cuántas pruebas realizan del calzado sobre el pie y en qué etapa del proceso?

-Luego de tomar las medidas y pasarlas al molde del calzado se cortan las piezas, luego pasa al aparado que es cuando se unen y se cosen quedando prontos para armarlos en su horma ya preparada a sus medidas, en esta instancia es cuando se prueba por única vez, si queda bien que no moleste lo ensuelamos quedando pronto para una lustradita y a la caja, pronto.

Para los moldes, ¿tienen talles? o hacen el modelaje desde cero? o escalan según las medidas del pie?

-Cuando es un pie muy complicado se hace una horma de yeso copiada del pie y de ahí comenzar con el forrado de la horma y generar el molde desde cero, pueden no ser tan complicados y se retoca sobre la medida de escala del modelo seleccionado

Cuestionario 1

Se realiza a la madre de Josefina un cuestionario. Con el objetivo de comprender el comportamiento de los usuarios como consumidores desde una perspectiva sociocultural. Fue adaptado del modelo propuesto por Cecilia Flores (2001) en su libro Ergonomía para el diseño, para ajustarlo a las necesidades específicas de este estudio.

Anexo C. Esquema para una encuesta sobre el factor sociocultural

¿ A qué zona a la que pertenecen?

Urbana
Rural

¿Te identificas con la zona urbana o rural?

Urbana
Rural

¿Cuál es el nivel escolar promedio del hogar?

Secundario
Terciario
Universitario

¿Dónde realizan sus compras diarias?

Super
Feria
Mercado
Almacén de barrio

¿Dónde suelen hacer las compras de vestimenta?

Shopping
Internet
Tienda de la ciudad

¿Prefieren productos nacionales o de importación?

Es indiferente.

Los tipos de objetos que compran son artesanales, de primera necesidad, estatus? ¿Cómo los definirías?

Artesanales
Primera necesidad
Estatus
Otros

Hacen modificaciones sobre los objetos que compran? Por ejemplo los calzados, nunca modificaste un calzado?

Si
No

¿Cómo definirías los valores estéticos predominantes en ese grupo?

Casuales
Modernistas
Folclóricos
Artesanales
Posmodernistas

Cuestionario 2

El presente cuestionario tiene como propósito describir el funcionamiento de los principales sistemas que componen el factor humano anatomofisiológico: cardiovascular, respiratorio, nervioso y aparato locomotor. Asimismo, se abordan aspectos relacionados con el movimiento corporal, las posturas, la biomecánica y el funcionamiento de los mecanismos de termorregulación del cuerpo.

El cuestionario ha sido dirigido al médico pediatra Jorge Mota, quien tiene un conocimiento profundo del caso, dado que ha atendido previamente a Josefina. Fue efectuado a través de Whatsapp el 11 de octubre de 2024 ya que el doctor reside en el departamento de Colonia. Esta información fue esencial para completar el análisis ergonómico.

A nivel anatomofisiológico sería útil obtener un “breve perfil” de Josefina. Que incluya: funcionamiento del sistema cardiovascular y respiratorio, sistema nervioso, aparato locomotor, sistema óseo, movimiento corporal, posturas, biomecánica, termorregulación.

Josefina es una adolescente, portadora de Parálisis Cerebral Infantil, que sufre alteración de la formación del Cuerpo Calloso, estructura de conexión entre ambos hemisferios cerebrales. Presenta microcefalia y frecuentemente, convulsiones leves o moderadas. Asocia el síndrome de Wolf Hirschhorn, el cual depende de una pérdida en el brazo corto del cromosoma 4. La carencia de algunos genes en esa zona, determina un retraso en el crecimiento y desarrollo, hipotonía, retraso intelectual y convulsiones.

Josefina, a pesar de la alteración mencionada, presenta tono muscular aumentado y consecuente acortamiento de sus tendones de miembros inferiores. Por esta razón se le apoya con fisioterapia, a fin de mejorar su elongación músculo/tendinosa.

Josefina tiene una leve desviación escoliótica de columna vertebral. Sentada en silla, la alteración se pronuncia inclinando su cabeza, cuello y tronco hacia la derecha. En esa situación adopta una posición más rígida.

En lo cardiovascular y respiratorio, Josefina tiene dificultades para una buena inhalación y espiración. Por esta razón requiere de un Bipap para uso durante el sueño. El Bipap asegura la entrada y salida de aire cuando sus vías respiratorias colapsan por la hipotonía y por la postura. De esa forma puede exhalar un volumen adecuado de dióxido de carbono. Sin este apoyo le resultaría más problemática esa función.

La termorregulación de Josefina depende de su nutrición para transformar las calorías ingeridas en generación térmica y de su movimiento, al transformar la energía mecánica en energía térmica. Al padecer parálisis, sus movimientos son básicamente pasivos, lo cual no provoca mayores transformaciones de energía y, por tanto, no es una fuente principal de calor. Esto requiere que, quien la cuida, esté prestando atención a la temperatura ambiental y a la que presenta ella.

A Josefina se le colocan férulas en los miembros inferiores con la finalidad de que sus articulaciones, ligamentos y tendones, no se desvíen con la hipertensión y la debilidad de su aparato locomotor.

Josefina no se traslada con sus miembros, pero su deformación en pies, tobillos y rodillas aumentaría si no fuera por estos dispositivos ortésicos.

A Josefina le suele incomodar el uso de las férulas, pero logra colocarlas durante un tiempo cada día.

Sería de una valiosa ayuda el poder contar con calzado ortésico, adecuado a sus características, para ayudar a su estabilidad, al tiempo que su uso, le genere cuidados, bienestar y satisfacción.

Cuestionario 3 Kano

Luego de la etapa empatizar y definir se realizó un listado de requisitos que fue evaluado utilizando el método Kano, a través de un cuestionario que se realizó a Laurita.

El método Kano es una herramienta para identificar y priorizar las características de un producto o servicio según su impacto en la satisfacción del usuario. Clasifica los atributos en obligatorios, deseables, atractivos o indiferentes, permitiendo comprender qué aspectos son esenciales, cuáles generan mayor satisfacción y cuáles sorprenden positivamente. Este enfoque ayuda a optimizar recursos y diseñar soluciones más alineadas con las expectativas de los usuarios.

¿Cómo te sentirías si el calzado fuera fácil de poner y quitar? Lo espero	Obligatorio	¿Cómo te sentirías si el calzado fuera fácil de poner y quitar? No me gustaría
Si el calzado estimulará la generación de calor en el pie en invierno ¿cómo te sentirías? Lo espero	Obligatorio	Si el calzado no estimulará la generación de calor en el pie en invierno, ¿cómo te sentirías? No me gustaría
¿Cómo te sentirías si el calzado cubriera la férula? Me gustaría	Deseable	¿Cómo te sentirías si el calzado no cubriera la férula? Lo puedo aceptar
¿Cómo te sentirías si Josefina no pudiera quitarse el calzado? Lo espero	Obligatorio	¿Cómo te sentirías si Josefina pudiera quitarse el calzado? No me gustaría
Si el calzado pudiera adaptarse a diferentes situaciones, ¿cómo te sentirías? Me gustaría	Opcional	Si el calzado no pudiera adaptarse a diferentes situaciones, ¿cómo te sentirías? Me da igual
¿Cómo te sentirías si el calzado fuese atractivo para chicas de la misma edad que Josefina? Lo espero	Deseable	¿Cómo te sentirías si el calzado no fuese atractivo para chicas de la misma edad que Josefina? No me gustaría
Si el diseño tuviera mezcla de colores y texturas, ¿cómo te sentirías? Me da igual	Opcional	<i>Si el diseño no tuviera mezcla de colores y texturas, ¿cómo te sentirías? Lo puedo aceptar</i>

Teniendo en cuenta este análisis, los atributos que dieron como resultado “calidad requerida” se interpretarán en la lista de requisitos ergonómicos como obligatorios, los unidimensionales como importantes y atractivos como deseables. Los indiferentes no serán considerados.

Cuestionario 4

Se llevó a cabo una encuesta dirigida a la usuaria responsable, en la que se evaluaron tanto los aspectos funcionales como estéticos de los prototipos. Además, se presentaron tres paletas de colores basadas en las tendencias actuales, con el objetivo de que la usuaria seleccionara aquellos que, según su criterio estético y las expectativas para el calzado de su hija, se ajustaran mejor a sus preferencias.

De las paletas de colores presentadas se seleccionaron las siguientes tonalidades:



Se le consultó por sus preferencias respecto a las texturas para el calzado: lisas, tipo gamuza, textiles y mezclas.

Respecto a los avíos prefiere cierre, cordones o combinación de ambos. Velcro prefiere evitar, lo podría aceptar pero no le gusta.

Evaluación de los prototipos

Del 1 al 5, siendo 5 el máximo 1 el mínimo

	Accesibilidad	Estética	Expectativas
	5	4	4
	5	5	5

HERRAMIENTA DIY - SEGUIMIENTO DE PERSONAS

Dónde y cómo

fecha 18/10/2024
hora 15 - 17 hs
lugar casa de la familia

Quién

Madre de Josefina
Nombre Laurita
Edad 40 años

Motivo

Conocer el contexto.

Gustos

Laurita se define como básica y aclara que ella selecciona la vestimenta para Josefina según sus preferencias. Observamos preferencia por la estética rústica/moderna

Actividades

Regresa de buscar vestido para la fiesta de 15.
Prepara el mate para la entrevista.
Trae calzado que tiene Josefina para ejemplificar.
Le pone y saca la férula, le pone el calzado convencional.
Carga a Josefina para moverla del sillón a la silla.
Le cambia el pañal y le da agua.
Se reúne con su cuñada para intervenir ellas mismas con brillo el calzado que Josefina va a usar en su fiesta.

Espacio

Living cocina comedor - con televisión, ventanal amplio de vista al frente de la casa, Josefina dormía la siesta en el sillón. A Josefina la mudaron el pañal en el sillón. Estuvo sentada en el sillón. Tiene un espacio donde le ponen una manta para jugar en el piso.

Hábitos

Realizaron una venta de queso así que fue a retirar con su marido el pedido de la cámara que está en su antigua casa (la cual pertenecía a su abuela materna) en el mismo barrio.
Preparo el mate para tomar durante la entrevista.

Aversiones

Preocupaciones: que Josefina tuviera sed, que tenga calor (el día estaba caluroso)
Que Josefina esté incómoda.
Que Josefina no tenga calzado "lindo" que pueda usar al mismo tiempo que la férula para cuando concurre a los espacios sociales.
Que su espalda se dañe por cargar a su hija (que cada vez está más grande) de un asiento al otro por lo que expresó que debe adquirir un dispositivo para cargarla.

HERRAMIENTA DIY - GIRA DE LA EXPERIENCIA

¿Cuál es el enfoque de esta gira?

Conocer a Josefina, la familia y su entorno.
Hacer medición del pie y secuencia de uso.

¿Cuáles prácticas son observadas?

Poner y quitar la férula del pie.
Poner y quitar calzado.
Poner y quitar medias.
Alimentación de Josefina.
Preparativos para fiesta de 15 años.

¿Quién está involucrado?

Josefina, su mamá, su niñera, su tía.

¿Qué productos son usados?

Férula, calzado convencional infantil, medias, silla de rueda, cinta métrica.

¿Qué información es usada - Que hace falta?

La información de las vivencias y la observación hace falta información técnica de profe-

¿Cómo es el entorno?

El entorno es familiar, afectuoso, cálido.
Tradicional. La casa es amplia, iluminada, simple con toques rústicos. El barrio es alejado del centro tranquilo, los niños juegan en la calle. La tía vive en el mismo barrio, la abuela la visita. Tienen mascota y patio amplio con pasto verde. Usan bici, moto y auto como medio de transporte.

¿Qué funciona bien?

El velcro como avío para acceder el pie al calzado.

¿Qué no funciona bien y puede ser mejorado?

La media como calzado.
El calzado convencional infantil cuando Josefina usa la férula.

Notas adicionales y observaciones

- Josefina se siente molesta por el uso de la férula.
- La familia está muy presente
- El calzado que posee es casual y no muy aniñado.
- Dentro de la casa no es de importancia para la tutora si Josefina usa calzado o no. El asunto cobra relevancia al momento de habitar espacios sociales.
- Cuando viste y desviste el pie lo hace con agilidad no parece que existe la posibilidad de que Josefina sienta dolor mientras manipulan su pie.

HERRAMIENTA DIY - STORYWORLD

Objetos y lugares

Con Planta de Montes del Plata su trabajo. Las actividades de sus hijos, curriculares y extracurriculares. Digitalmente está conectada en instagram y facebook. En facebook es parte de un grupo de padres con el mismo síndrome que Josefina (de todo el mundo) donde comparten información.

Citas memorables

“ No encuentro nada que le quede lindo en el pie, que pueda usar ella arriba de la férula, no hay. ”

“Lo esencial sería que en invierno le abrigue, que le entre, y que sea lindo claro. Porque los que hay en las tiendas ortopédicas en Montevideo son espantosos. “

“A ella le gusta la música, todo, le gusta andar en la calle, le gusta la fiesta”

“ no me gusta llevarla descalza. Prefiero sacarle la férula y ponerle un calzado lindo.”

“Ella va a cumplir 15 años y no le voy a poner la férula, le voy a poner un calzado.”

Notas de cuestiones a resaltar:

En general Laurita expresa que quiere que Josefina pueda usar calzado y que la férula no sea un impedimento para ello. Pero hasta el momento no lo ha conseguido

Principales conclusiones

Sólo conversando con la madre de Josefina, podemos destacar su deseo por que su hija pueda vestir un calzado como cualquier otro niño, al punto de poner en segundo lugar su tratamiento con la férula, porque no consigue un calzado que se adapte.

MAPA DE EMPATIA Laurita

- “Los calzados que he visto en las ortopedias en Montevideo son espantosos”
- “Cuando salimos por lo menos, quiero que mi hija tenga calzado lindo”
- “Es medio básica como yo”
- “A ella le gusta la música”
- “Está re bueno porque es práctico”
- “Cuando la viste el padre es un carnaval. No tiene criterio”

dice

- Desea compartir todos los momentos posibles con su hija e hijo.
- La motiva el bienestar de su familia.
- Sobre las cosas que necesita Josefina y cómo las va a conseguir.
- Que los valores y la calidad humana es lo más importante en las personas
- La suma de los esfuerzos de la gente hace el cambio.
- Hay que colaborar con las personas de la comunidad
- Que las mujeres tiene mayor fortaleza que los hombres.
- Desea tener tiempo para ella misma.
- Desea darles a su hija e hijo todo lo que ella no pudo tener.

piensa

- Toma mate
- Se reúne con su familia
- Organiza la fiesta de 15 años de su hija
- Lleva a su hija e hijo a la escuela y a sus actividades.
- Hace la compra del supermercado
- Atiende a Josefina
- Alimenta el gato.
- Se reúne con sus amigas para cenar de vez en cuando.
- Va a la feria de emprendedores de la ciudad con los quesos.
- Busca en tiendas de alquiler un vestido para usar el día de la fiesta.
- Customiza el calzado que Josefina va a usar el día de su cumpleaños
- Utiliza instagram, se mantiene activa compartiendo sobre su familia y emprendimiento.
- Comparte posts para colaborar con personas de la ciudad.

hace

- Emoción al hablar de Josefina y sobre festejar su cumpleaños
- Cariño cuando habla sobre su hijo e hija
- Felicidad al compartir con sus seres queridos
- Preocupación por su familia
- Injusticia por la desigualdad de oportunidades.
- Vergüenza sobre lo que pueda decir la gente en espacios sociales.
- Alegría cuando recibe visitas.

siente



MAPA DE VIAJE - VESTIR EL PIE

fases	preparar	calzar	usar
objetivo	Proteger el pie de marcas y lesiones internas	Abrigar el pie y vestirlo de acuerdo a las reglas de la sociedad	Que el calzado permanezca en el pie durante el tiempo que se encuentra fuera del hogar
actividad	Cubrir el pie con la media y la férula	Vestir el pie con el calzado	Salir al espacio público
p. de contacto	Pierna y pie	Férula	Media
dice	“El velcro hace que sea fácil colocarla y ajustarla”	“No puedo ponerle calzado porque no tengo, así que le voy a poner una media que simula un zapatito”	“Ella a veces empieza a patear y se las saca”
piensa	Se que le molesta usarla pero es necesaria para evitar futuras lesiones y corregir su pie.	Ojalá tuviera calzado que pudiera usar con la férula... Al menos la media la cubre del frío.	Espero que hoy no se las quite.
sensaciones			
conclusiones		que el pie está calzado.	Por su flexibilidad son altas las probabilidades de que se salga la media en consecuencia de los movimientos involuntarios de la usuaria.
oportunidades	Incorporar velcro en el diseño ya que la usuaria lo considera fácil y práctico, u otros avíos que aporten facilidad en la acción.	Diseñar calzado que se ajuste a los estándares estéticos del calzado convencional. Que cubra la férula y abrigue el pie cuando sea necesario. Es importante para la tutora simular	Lograr el ajuste adecuado para evitar que Josefina pierda el calzado durante el uso.

FICHA USUARIA META



Nombre: Josefina Vera

Edad: 15 años

Sexo: femenino

Ocupación: estudiante

Características físicas y mentales: presenta limitaciones físicas e intelectuales severas causadas por una enfermedad neurológica: parálisis cerebral. Por consecuencia su movilidad es reducida; no realiza movimientos voluntarios, no camina y posee trastornos del lenguaje y la comunicación. Es una persona dependiente.

Actividades: concurre diariamente a la escuela especial nro 137 de Carmelo, donde realiza diferentes actividades asistida con un tutor como; pintura, huerta, carpintería, gimnasia. De forma extracurricular una vez a la semana tiene equinoterapia y dos veces a la semana fisioterapia. Frecuentemente asiste a reuniones sociales y familiares donde tiene contacto con chicos de su edad.

FICHA USUARIA RESPONSABLE



Nombre: Laurita

Edad: 40 años

Sexo: femenino

Ocupación: empleada

Características físicas y mentales: presenta un desarrollo físico y neurológico acorde a su edad. Posee movilidad completa y coordinación motriz funcional, permitiéndole realizar actividades cotidianas de manera independiente. Su sistema sensorial y cognitivo funciona sin limitaciones significativas, lo que le permite procesar información, comunicarse de forma clara y realizar tareas de manera autónoma.

Actividades: trabaja en Montes del Plata durante 8 horas al día. Al finalizar su jornada laboral, se alterna con su pareja o la niñera para cuidar de sus hijos. Dependiendo del horario, se encarga de llevar o recoger a los niños de la escuela y de sus actividades extracurriculares. Además, participa en el emprendimiento familiar dedicado a la venta de queso artesanal, se encarga del almacenamiento, la venta y distribución del mismo.

Ergonomía

Delimitación del análisis ergonómico

Tipo de objeto: calzado.

Clase ergonómica: Zona de vecindad.

El proyecto se trata de un rediseño y se aplicará la ergonomía de tipo correctiva.

Según Cecilia Flores, la ergonomía correctiva se emplea en tres situaciones principales: cuando es necesario rediseñar un producto para corregir su función o mejorar su estética, cuando se importan tecnologías que deben adaptarse a nuevos usuarios, o cuando se corrigen o eliminan fallas detectadas por los usuarios. En este caso, se presenta la primera situación, ya que el calzado disponible en las tiendas locales no se adapta al uso de férula de pie y tobillo, lo que requiere su rediseño para corregir esta limitación funcional.

Características de la usuaria: Josefina, una chica de 14 años presenta limitaciones físicas e intelectuales severas causadas por una enfermedad neurológica: parálisis cerebral. Por consecuencia su movilidad es reducida; no realiza movimientos voluntarios, no camina y posee trastornos del lenguaje y la comunicación. Es una persona dependiente. Una de las ayudas técnicas indicadas como parte de su terapia crónica, y que es de gran relevancia para este estudio de caso, es la férula de pie y tobillo.

Del entorno: El entorno más cercano de Josefina está conformado por su familia, compuesta por su madre, su padre y su hermano menor. Además, cuenta con una niñera que la asiste diariamente, y mantiene un contacto frecuente con la familia directa de sus padres, en especial con sus tías. Vive en la ciudad de Carmelo, y asiste a la escuela N° 138 de la ciudad.

Del objeto a diseñar: Calzado que contemple las características específicas de la usuaria.

Actividad: El estudio se centrará en la actividad de vestir el pie con la férula puesta, utilizar el calzado y desvestir el pie.

Usuarios

Según Cecilia Flores las necesidades de los usuarios se dividen en orgánicas o básicas como: protección e higiene. Las secundarias, surgen inmediatamente después de haber satisfecho las primeras y son mucho más complejas.

La usuaria operacional es Josefina quién llevará puesto el calzado. A continuación se mencionan las necesidades detectadas durante la investigación.

Como necesidad básica: Ajuste al pie y protección del pie. Es fundamental que el calzado proporcione una adecuada protección contra factores ambientales como el frío, la humedad y otros elementos que puedan causar molestias. Esto es especialmente importante debido a su condición, que puede afectar la sensibilidad y la regulación térmica.

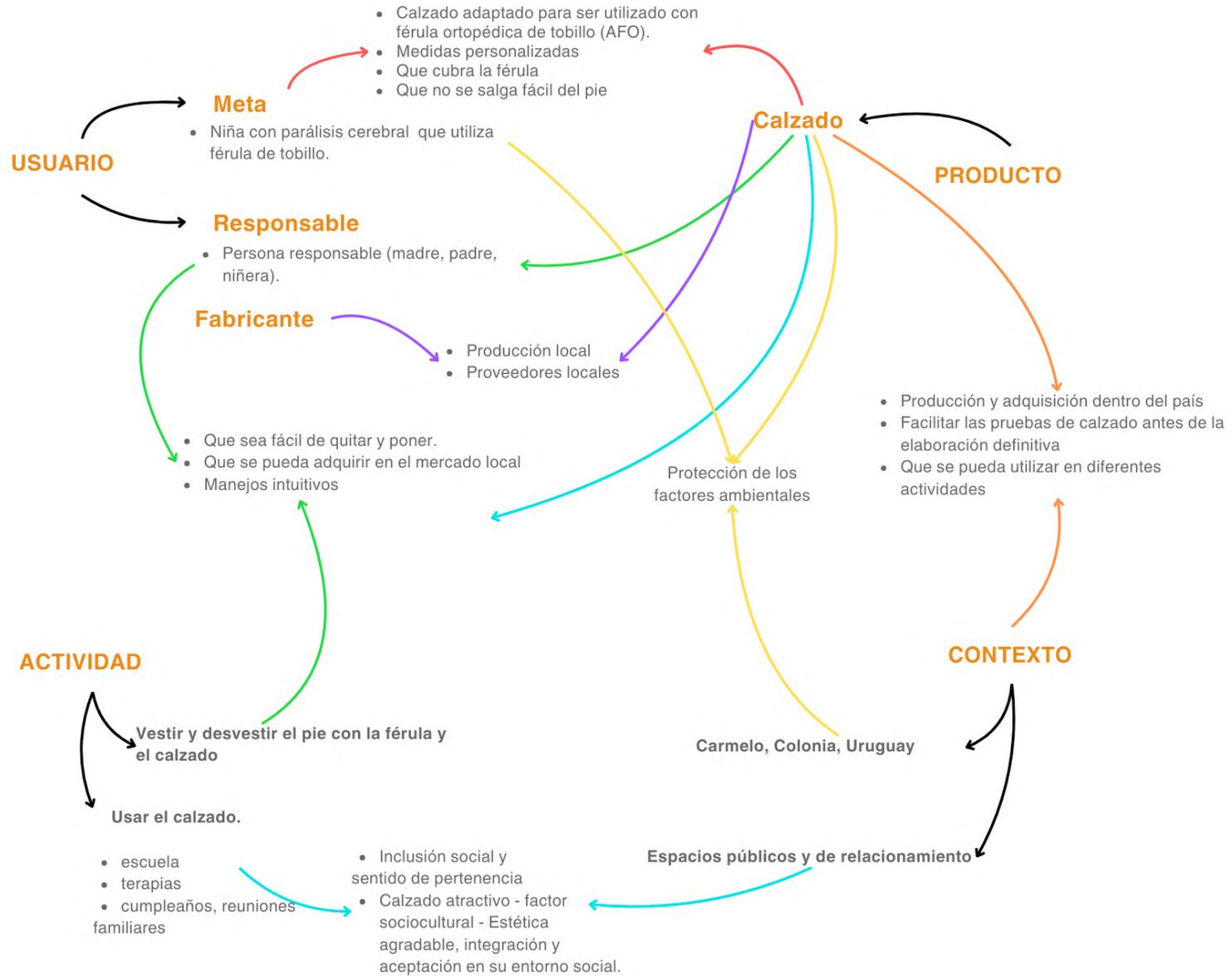
Como necesidad secundaria: acceso a vestimenta digna. Josefina tiene derecho a acceder a un calzado que no solo sea funcional, sino que también sea estéticamente agradable y representativo de su identidad. La vestimenta digna le permite integrarse socialmente con sus pares, genera sentido de pertenencia y aceptación en su entorno.

Los adultos responsables, quienes la atienden con frecuencia; madre, padre y niñera de Josefina también serán usuarios meta. A continuación se mencionan las necesidades identificadas durante la investigación:

Practicidad para vestir y desvestir el pie de Josefina: Dado que Josefina es dependiente, las personas a su cuidado requieren un calzado que les permita realizar esta tarea de forma rápida y eficiente. Esto se debe a que, además de atender sus necesidades, deben encargarse de otras tareas cotidianas. Por lo tanto, la facilidad de uso y el ahorro de tiempo al vestir y desvestir el pie se convierte en una necesidad prioritaria.

Calzado digno y representativo (Factor sociocultural): Como necesidad secundaria, se detecta en los padres el deseo de que el calzado de Josefina no solo sea funcional, sino también estéticamente adecuado para los entornos sociales que frecuentan. Que el calzado refleje su identidad y le permita integrarse en dichos círculos.

UPAC



Análisis de los factores humanos

Anatomofisiológico

Sistema cardiovascular y sistema respiratorio: Josefina tiene dificultades para una buena inhalación y espiración. Por esta razón requiere de un Bipap para uso durante el sueño. El Bipap asegura la entrada y salida de aire cuando sus vías respiratorias colapsan por la hipotonía y por la postura. De esa forma puede exhalar un volumen adecuado de dióxido de carbono. Sin este apoyo le resultaría más problemática esa función.

Sistema nervioso: Josefina es una adolescente, portadora de Parálisis Cerebral Infantil, que sufre alteración de la formación del Cuerpo Calloso, estructura de conexión entre ambos hemisferios cerebrales. Presenta microcefalia y, frecuentemente, convulsiones leves o moderadas. Asocia el síndrome de Wolf Hirschhorn, el cual depende de una pérdida en el brazo corto del cromosoma 4. La carencia de algunos genes en esa zona, determina un retraso en el crecimiento y desarrollo, hipotonía, retraso intelectual y convulsiones.

Aparato locomotor presenta tono muscular aumentado y consecuente acortamiento de sus tendones de miembros inferiores. La fisioterapia ayuda a mejorar su elongación músculo/tendinosa.

Tiene una leve desviación escoliótica de columna vertebral. A Josefina se le colocan férulas en los miembros inferiores con la finalidad de que sus articulaciones, ligamentos y tendones, no se desvíen con la hipertonía y la debilidad de su aparato locomotor. Josefina no se traslada con sus miembros, pero su deformación en pies, tobillos y rodillas aumentaría si no fuera por estos dispositivos ortésicos.

Termoregulación: depende de su nutrición para transformar las calorías ingeridas en generación térmica y de su movimiento, al transformar la energía mecánica en energía térmica. Al padecer parálisis, sus movimientos son básicamente pasivos, lo cual no provoca mayores transformaciones de energía y, por tanto, no es una fuente principal de calor. Esto requiere que, quien la cuida, esté prestando atención a la temperatura ambiental y a la que presenta ella.

Teniendo en cuenta lo antes mencionado, se tomará del análisis anatomofisiológico los aspectos que son de interés para el proyecto. Se presenta un resumen a continuación:

Sistema nervioso: el daño en el sistema nervioso influye significativamente en la capacidad de procesar información, razonamiento, percepción de los estímulos sensoriales del entorno, movimiento corporal y las posturas que la usuaria puede adoptar.

Movimiento corporal: la usuaria no es capaz de realizar movimientos voluntarios lo que la convierte en una persona dependiente de una silla de ruedas y de adultos responsable.

Posturas: la usuaria es capaz de adoptar posición sedente y decúbito.

Biomecánica: debido a las limitaciones para la usuaria primaria se tomará en cuenta la biomecánica estática ya que estudia los cuerpos en reposo.

Dispositivos de ayuda técnica: férula de pie y tobillo, silla de ruedas.

Termoregulación: por sus limitaciones físicas no es capaz de generar transformaciones de energía significativas.

Antropométrico:

Objeto a diseñar de uso individual.

Personas que formarán parte del muestreo antropométrico: usuaria operacional. Se tendrá en cuenta la antropometría estática debido a las limitaciones físicas. La medición se realizará en las condiciones reales de la usuaria, utilizando su vestimenta y las ayudas técnicas habituales. Los segmentos corporales incluidos en el análisis antropométrico para la usuaria primaria del producto son la pierna y el pie.

Segmento corporal	Antropometría estática
Pierna	Alturas: distancia vertical desde la planta de los pies o asiento hasta el punto deseado.
Pie	Anchos: diámetros horizontales laterales (derecho a izquierdo). Longitudes: distancias a lo largo del eje de un miembro o segmento del cuerpo. Perímetros: medida alrededor de cualquier parte del cuerpo.

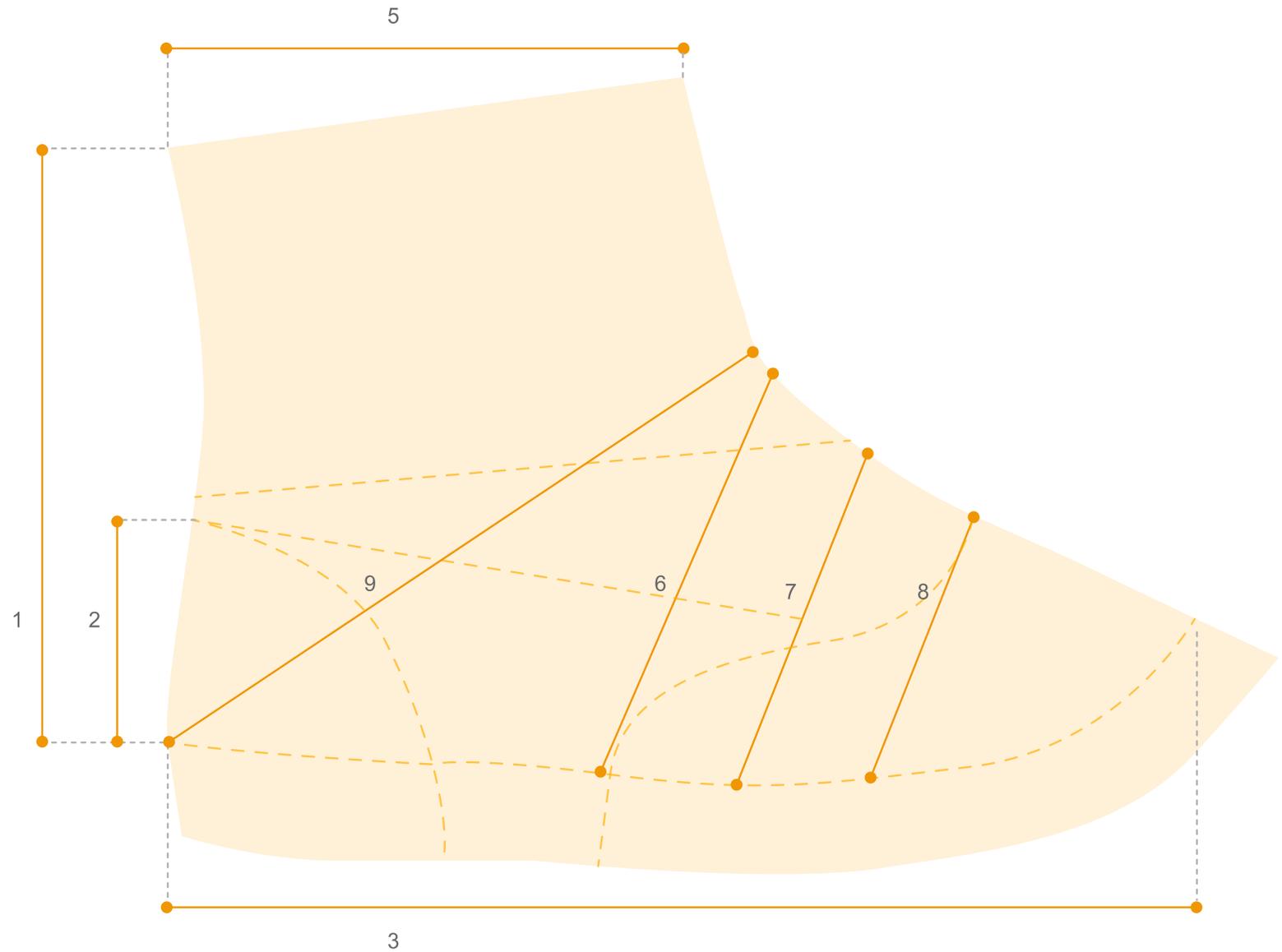
Fecha de medición 18/09/2024 Turno en que se realizó la medición: vespertino

Con zapato: no Con férula: sí

	Seg. corporal	Antropometría estática	cm
1	Pierna	Altura desde la planta del pie hasta el segundo velcro	14
2	Pierna	Altura desde la planta del pie al hueso más saliente	7,03
3	Pie	Longitud total del pie	20
4	Pie	Ancho total del pie	8,5
5	Pie	Contorno del tobillo pasando la cinta por encima del velcro.	21
6	Pie	Contorno de pie pasando por encima del velcro	28
7	Pie	Contorno de pie - metatarso con férula antes del velcro	25
8	Pie	Contorno de pie - metatarso con férula después del velcro	23
9	Pie	Contorno empeine-talón	33



Relación de la medición antropométrica con el molde base del calzado



	Antropometría estática - dimensión humana	Medida en el molde base
1	Altura desde la planta del pie hasta el segundo velcro	Altura de la caña
2	Altura desde la planta del pie al hueso más saliente	Altura altura de talón
3	Longitud total del pie	Largo total de la plantilla
5	Contorno del tobillo pasando la cinta por encima del velcro.	Contorno de la caña - 1/2 -
6	Contorno de pie pasando por encima del velcro	Contorno del empeine - 1/2 -
7	Contorno de pie - metatarso con férula antes del velcro	Contorno de recio- 1/2 -
8	Contorno de pie - metatarso con férula después del velcro	Contorno de puntera - 1/2 -
9	Contorno empeine-talón	Contorno empeine-talón - 1/2 -

Psicológico

Estudio de las capacidades y limitaciones sensoriales y de la percepción.

Receptor equipado con sus órganos sensoriales: usuaria primaria. Filtro sociocultural: usuaria secundaria.

Estímulo: es la energía capaz de alterar las condiciones normales de los órganos sensoriales.

Sensación: respuesta de los órganos de los sentidos ante determinado estímulo. Desde el nivel básico perceptivo un objeto nos podrá gustar o disgustar a través de la apreciación de la sensación en sí.

Es de interés para el proyecto el estudio de los atributos sensoriales: Táctiles (textura, peso temperatura) y visuales (forma, color gráficos)

Josefina percibe los estímulos visuales. La interpretación de la respuesta a dichos estímulos depende de sus cuidadores.

La usuaria percibe estímulos mediante el tacto. La interpretación de la respuesta a dichos estímulos depende de sus cuidadores.

Sociocultural

Dentro de las necesidades a satisfacer el factor sociocultural abarca las secundarias. Las cuales surgen inmediatamente después de haber satisfecho las primeras. Debido a las limitaciones intelectuales de la usuaria operacional, la percepción de la usuaria responsable es la que determinará el cumplimiento de los requerimientos dados por el factor sociocultural ya que es la persona que mejor conoce a Josefina y es capaz de interpretar sus respuestas a los estímulos del ambiente.

Actualmente la familia vive en la zona Urbana de la ciudad de Carmelo en el barrio "Del Molino". Se sienten identificados con lo urbano pero también con lo rural ya que mantienen un vínculo con esta zona y actividades del ámbito.

El círculo social de la familia se compone de sus familiares cercanos (padres, hermanas, cuñadas) y amistades que mantienen desde la juventud, todas del departamento de Colonia.

El nivel educativo máximo alcanzado por su madre Laurita, es la educación media superior técnica, quien realizó la Escuela Técnica de Lechería de Nueva Helvecia. Ambos (madre y padre) fueron empleados de Calcar durante muchos años, recientemente han sido despedidos. Actualmente Laurita es técnica en la planta de Montes del Plata y José Manuel se encuentra desempleado terminando el liceo.

Son parte de un emprendimiento familiar; venta de queso artesanal el cual producen los abuelos maternos de Josefina en su casa ubicada en el paraje “Las Víboras”, a 13 km de la ciudad de Carmelo.

Recientemente se mudaron a una vivienda que construyeron en el mismo barrio de siempre “El Molino”. La misma Cuenta con dos plantas. La superior es un entrepiso de madera rústica donde se encuentra las habitación matrimonial y la de Vicente. Bajando las escaleras se encuentra la habitación de Josefina y el baño. Como también un gran espacio que comprende el living, comedor y cocina con un gran ventanal que lo ilumina y ofrece vista al frente de la casa, un espacio verde; el patio donde Vicente juega con sus vecinos.

Es muy iluminada y prolija. Las paredes pintadas de blanco, las ventanas de aluminio y las puertas de madera en color natural al igual que las superficies de apoyo de la escalera, la misma tiene estructura metálica pintada en color oscuro. La decoración de la casa se compone por fotografías de la familia y algunas pinturas que realizó Vicente en su taller de arte. Tienen un gato como mascota y una pecera.

Los ámbitos sociales de los que Josefina es parte se componen por la escuela de educación especial nro 137 de Carmelo a la que concurre diariamente y Centro “Arruyo” en el cual realiza fisioterapia y es parte de un grupo de equinoterapia. En ambas instituciones permanece en contacto con otras niñas y adolescentes con diferentes discapacidades.

Secuencia de uso 1

Realizada en la visita 1, el 18 de setiembre del 2024. Actividad: vestir el pie de Josefina.

Paso	Acción	Tiempo	Fig.
1	Subir pantalón y colocar media	15 seg.	Fig 1
2	Colocar férula apoyando la base del pie	6 seg.	Fig 2, 3, 4
3	Colocar pieza superior	14 seg.	Fig 5, 6
4	Cerrar velcros	8 seg.	Fig 7,8
5	Bajar pierna del pantalón	28 seg.	Fig 9
6	No se le coloca calzado porque no tiene. En este caso se le coloca un escaquin para vestir los pies con férula.	17 seg	Fig 10, 11, 12
	La actividad es sobre la colocación de la férula en 1 solo pie	Tiempo total: 88 seg.	



Fig. 01

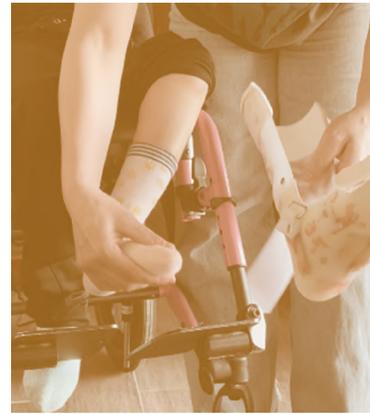


Fig. 02



Fig. 03



Fig.04



Fig. 05



Fig. 06



Fig. 07



Fig. 08



Fig. 09



Fig. 10



Fig. 11

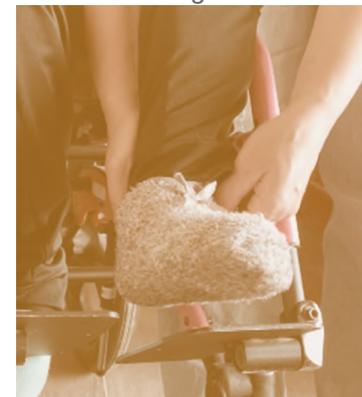


Fig. 12

Detección de problemas y aciertos - Secuencia de uso 1

Problema	Factor involucrado	Acierto	Factor involucrado
La férula le marca la piel	Material de la ortesis	Las medias largas protegen las piernas	Largo de la media
Dificultad para bajar la manga del pantalón	Ancho de pantalón	La tela tiene elasticidad	Tecnología del textil
No tiene calzado para el uso con férula, opta por usar una media que la cubre	Poca oferta de calzado para personas que utilizan férula de pie y tobillo	La media se ajusta a la férula y es simple de poner	Tipo de tejido.

Secuencia de uso 2

Realizada en la visita 2, el 21 de diciembre del 2024. Actividad: prueba usabilidad prototipo 1.1

Paso	Acción	Tiempo	Fig.
1	Abrir el cierre para desmontar el calzado	14 seg.	Fig 1, 2, 3
2	Volver a montar el calzado cerrando el cierre	20 seg.	Fig 4, 5, 6
3	Aflojar cordones y colocar en el pie con férula	15 seg.	Fig 7,8,
4	Ajustar cordones y atarlos	30 seg.	Fig 9, 10
5	Aflojar cordones y quitar el calzado	15 seg.	Fig 11, 12
	La actividad es sobre la colocación de la férula en 1 solo pie	Tiempo total de la actividad: 94 seg.	



Fig. 01

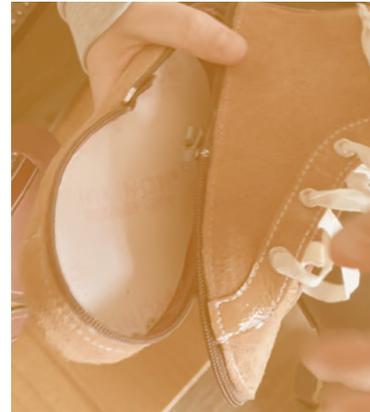


Fig. 02



Fig. 03



Fig. 04

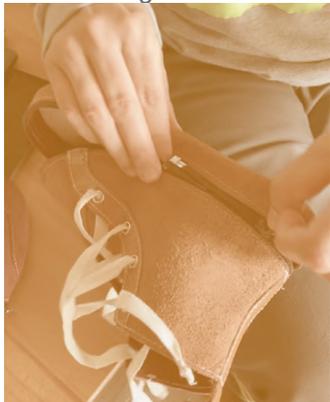


Fig. 05



Fig. 06



Fig. 07



Fig. 08



Fig. 09



Fig. 10



Fig. 11



Fig. 12

Detección de problemas y aciertos - Secuencia de uso 2

Problema	Factor involucrado	Acierto	Factor involucrado
Incremento del tiempo para colocar el calzado	Cordones para ajustar.	El calzado se ajusta cómodamente	Cordones para ajustar
El sistema desmontable incrementa el tiempo de la actividad de calzar el pie	Cierres	Sistema desmontable funciona correctamente	Selección de materiales, refuerzo de puntera y ubicación del cierre
		Soporte adecuado para pie con férula	Selección de materiales

Secuencia de uso 3

Realizada en la visita 2, el 21 de diciembre del 2024. Actividad: prueba usabilidad prototipo 2.1

Paso	Acción	Tiempo	Fig.
1	Abrir los cierres de la bota	8 segundos	Fig 1
2	Colocar la bota en el pie con férula	10 segundos	Fig 2, 3
3	Levantar cierres	30 segundos	Fig 4
4	En este caso se dificulta subir uno de los cierres por la falta de medida en el contorno de la bota, tema a resolver en la moldería	20 segundos	Fig 5
5	Calzado colocado		Fig 6
6	Bajar cierres para quitar calzado	12 segundos	Fig 7
7	Quitar calzado	3 segundos	Fig 8, 9, 10
	La actividad es sobre la colocación de la férula en 1 solo pie	Tiempo total de la actividad: 83 segundos	



Fig. 01



Fig. 02



Fig. 03



Fig. 04



Fig. 05



Fig. 06



Fig. 07



Fig. 08



Fig. 09



Fig. 10

Detección de problemas y aciertos - Secuencia de uso 3

Problema	Factor involucrado	Acierto	Factor involucrado
Uno de los cierres laterales se traba	Falta de holgura en el contorno de la bota	Se soluciona en el próximo prototipo	Corrección contorno de la caña, moldería
		Modo de uso intuitivo	Disposición de los cierres
		Cierre trasero no es necesario	Prueba con el mismo cerrado
		Reducción del tiempo de colocación de calzado	Diseño práctico

Secuencia de uso 4

Realizada en la visita 3, el 13 de febrero de 2024. Actividad: prueba usabilidad prototipo final

Paso	Acción	Tiempo	Fig.
1	Abrir los cierres de la bota	5 segundos	Fig 1 y 2
2	Colocar la bota en el pie con férula	15 segundos	Fig 3 y 4
3	Levantar cierres	15 segundos	Fig 5, 6 y 7
5	Calzado colocado		Fig 8
6	Bajar cierres para quitar calzado	5 segundos	Fig 10 y 11
7	Quitar calzado	4 segundos	Fig 12 y 13
	La actividad es sobre la colocación de la férula en 1 solo pie.	Tiempo total de la actividad: 44 segundos	
Observaciones	Se realizó una prueba colocando medias gruesas por encima de la férula para verificar si el calzado aún así entraba, siendo logrado.		



Fig. 01



Fig. 02



Fig. 03



Fig. 04



Fig. 05



Fig. 06



Fig. 07



Fig. 08



Fig. 09



Fig. 10



Fig. 11



Fig. 12

Expresión de los factores ergonómicos en los factores objetuales

El factor **objetual** dimensión, ha sido determinado por las medidas personalizadas llevadas a la moldería y responden a la dimensión práctica del diseño. Relación con los factores ergonómicos:

Anatomofisiológico: La dimensión del calzado se vincula al factor anatomofisiológico, ya que fue determinada de forma personalizada, tomando las medidas directamente sobre la usuaria con la férula ortopédica de pie-tobillo colocada. Esto asegura que el calzado no ejerza presión sobre el pie ni interfiera con el tratamiento médico que la férula proporciona.

Antropométrico: Las medidas obtenidas a partir de la medición antropométrica fueron trasladadas a la horma, sobre la cual se desarrolló el molde base. Luego, al llevarlas al plano, se realizó una verificación de las mismas. Al tratarse de un calzado hecho a medida, se incorporaron ciertas dimensiones adicionales por precaución. Estas medidas no responden a nomenclaturas estandarizadas, sino que fueron definidas específicamente durante el proyecto para facilitar su identificación y seguimiento.

Ambiental: Elaborar el calzado de forma personalizada, a partir de las medidas específicas de la usuaria, asegura un ajuste adecuado, evitando holguras que podrían facilitar el ingreso de frío. Además, previene que la usuaria pueda quitarse el calzado de forma involuntaria.

El factor objetual **volumen**, ha sido determinado por las medidas personalizadas llevadas a la moldería y responde a la dimensión práctica del diseño. Relación con los factores ergonómicos:

Anatomofisiológico: El volumen adecuado permite que el pie calce sin presión, facilitando la acción de vestir el pie y evitando interferencias con dispositivos ortopédicos.

Antropométrico: El volumen se determina en base a medidas reales del cuerpo, en este sentido, está directamente condicionado por los datos obtenidos en la medición antropométrica personalizada.

Ambiental: Un volumen adecuado también contribuye al aislamiento térmico y la protección frente al entorno.

El factor objetual **peso**, ha sido determinado por los materiales utilizados (cantidad y características), considerando los más livianos dentro de las posibilidades y responde a la dimensión práctica del diseño. Relación con los factores ergonómicos:

Anatomofisiológico: Que el calzado sea liviano disminuye la fatiga muscular y evita el sobreesfuerzo de la usuaria.

Antropométrico: El peso es proporcional al tamaño y fuerza de la usuaria meta.

El factor objetual **forma**, ha sido definido por la anatomía del pie con la férula puesta y el análisis del contexto y los antecedentes de la usuaria meta, el mismo responde a la dimensión práctica, estética y simbólica del diseño. Relación con los factores ergonómicos:

Anatomofisiológico: La forma del calzado responde a la estructura del pie al momento de usar la férula, evitando puntos de presión.

Antropométrico: La forma del calzado se definió a partir de las medidas reales del pie con la férula, por lo tanto, responde a un diseño totalmente personalizado.

Psicológico: La forma también tiene un impacto emocional. Se logra un diseño con una forma agradable, similar al calzado convencional mejora la autoestima de la usuaria. Evita la exclusión y promueve una experiencia de uso más positiva.

Sociocultural: El diseño con una forma que responde al estudio previo del contexto social de su edad y entorno ayuda promueve la integración de la usuaria en espacios de relacionamiento.

El factor objetual **material**, ha sido determinado por los requerimientos funcionales, estéticos y disponibilidad del mercado local. Responde a la dimensión funcional, estética y simbólica del diseño. Relación con los factores ergonómicos:

Anatomofisiológico: El calzado se encuentra en la zona ergonómica de vecindad, casi en contacto directo con el cuerpo, por lo tanto, debe ser transpirable para contribuir a la higiene del pie, flexible para evitar presión excesiva, a su vez firme para contener y resistente para soportar el uso y los movimientos involuntarios.

Antropométrico: La elección de materiales influye en cómo se comporta el calzado. Un material flexible se ajusta y adapta mejor a las medidas del pie conforme se aumenta el uso.

Psicológico: Afecta la percepción emocional del producto, transmiten calidez y comodidad. Al ser elegidos en co-creación con la usuaria genera mayor identificación y agrado.

Sociocultural: Algunos materiales están culturalmente asociados a ciertos grupos o edades La elección de materiales busca estar alineada al universo simbólico infantil/juvenil ya sea por su color o textura para favorecer la integración del calzado al entorno social de Josefina.

Ambiental: La elección de materiales tiene en cuenta la protección frente al entorno (frío, humedad) y también aspectos como durabilidad y sostenibilidad del calzado. Materiales con propiedades de aislación, transpirabilidad, impermeabilidad y resistencia.

El factor objetual **color**, ha sido determinado en co-creación junto a la usuaria responsable teniendo en cuenta las tendencias de color de la temporada y responde a la función estética y simbólica del producto. Relación con los factores ergonómicos:

Psicológico: El color tiene un impacto emocional directo. Utilizar los colores seleccionados por la usuaria responsable aumenta la aceptación del producto y promover su uso. A su vez, aumenta en la familia el sentido de pertenencia de Josefina por lo tanto; una experiencia emocional positiva para ella y su entorno.

Sociocultural: Los colores tienen connotaciones culturales y sociales. Elegir colores teniendo en cuenta las tendencias del momento responde al concepto de moda y la forma de combinarlos responde a la etapa de la vida que se encuentra la usuaria meta, estos dos criterios refuerzan la integración, el sentido de pertenencia y evita la estigmatización visual del calzado ortopédico.

El factor objetual **tecnología**, ha sido determinado por la disponibilidad de técnicas de la industria local y responde a la dimensión funcional y simbólica del diseño. Relación con los factores humanos:

Antropométrico: El uso de tecnología tradicional y producción artesanal ofrece la posibilidad de adaptación precisa a las dimensiones del pie de la usuaria y necesidades específicas del uso de férula.

Psicológico: Otorga al producto valor emocional ya que lo artesanal frecuentemente está vinculado a sentimientos de autenticidad, cuidado y valor personal. Además, el proceso artesanal genera un sentimiento de exclusividad, lo cual puede mejorar la autoestima

Sociocultural: Al integrar estos métodos en el diseño del calzado, se pueden preservar tradiciones y oficios desplazados, al mismo tiempo crear productos que conecten con la identidad cultural de las personas usuarias, sirviendo como un puente cultural, lo que facilita la aceptación social.

Lluvia de ideas

A partir del análisis de antecedentes, la definición del problema y los requisitos de uso se plantea una lluvia de ideas que explora posibilidades para el diseño de un calzado adaptado a las características y el contexto de la usuaria.

En esta etapa se pretende tener una apertura del enfoque permitiendo considerar todas las opciones y luego serán filtradas teniendo en cuenta el alcance del proyecto.



Método scamper

El método SCAMPER es una técnica creativa que utiliza una lista de preguntas para estimular la generación de soluciones, ideas o mejorar productos o procesos existentes mediante siete acciones clave: Sustituir - Combinar - Adaptar - Magnificar - Proponer otros usos - Eliminar - Reordenar. Su objetivo es hacernos una serie de preguntas que nos ayuden a tener otra perspectiva sobre lo que nos planteamos.

SUSTITUIR

¿Qué puede sustituirse?

- Materiales
- Morfología
- Colores
- Técnicas

CAMBIAR

¿Qué elementos podemos combinar?

- Colores, materiales, formas
- Técnicas de producción

ADAPTAR

¿Qué puede tomarse de otro producto o servicio?

- Diseños de calzados convencionales
- Mecanismos de calzado accesible puestos en práctica en otras regiones del mundo
- Mecanismos de vestimenta accesible
- Materiales
- Avíos

¿Qué parte de un proceso distinto al actual puede aplicarse aquí?

- Creación del calzado a medida
- Calzado personalizado
- Calzado modular

MAGNIFICAR

¿Qué puede hacerse más grande?

- Altura de caña
- Ancho de horma
- Apertura del calzado

¿Qué puede añadirse?

- Cierres para mejor acceso
- Cordones, velcros, pasantes, hebillas
- Accesorios para personalizar el calzado
- Sistema de calefacción mediante energía

OTROS USOS

¿Para qué otras cosas podría usarse?

- Niñas y niños que no usen férula pero tengan otras dificultades motrices o motoras.
- Usuarios de férula que tengan capacidad de marcha.

ELIMINAR

¿De qué forma podríamos ahorrar costes?

- Procesos locales
- Materiales locales
- Reutilizar materiale

¿Qué parte del proceso podría cambiar de lugar?

- Incluir la personalización en base al criterio estético del cliente, en la etapa de fabricación

Otros prototipos realizados



PRUEBA A1 - agrandar 1cm el contorno por donde pasa el cierre, queda muy justo en la horma.
Probar en cuerina



PRUEBA A2 - La lengüeta y la puntera no pueden ser una sola pieza. El cierre podría empezar y terminar en el costado y no en el talón. La pieza 2 en la punta la unión con el cierre sigue quedando raro. Como inclinado. El cm que se agregó de flojedad quedó bien. Cuando el cierre va en la punta necesita un corte en la pieza dos, según vimos en el modelo de numi la marca argentina. Quizás este tramo deba ser un rectángulo reco y no curva.



PRUEBA B1 - agregar a la pieza 2 3,5 cm de altura para que complete el cierre.
agrandar 1cm el contorno por donde pasa el cierre, queda muy justo en la horma.
Probar en cuerina



PRUEBA B2 - La lengüeta y la puntera no pueden ser una sola pieza. El cm que se agregó de flojedad quedó bien. Cuando el cierre va en la punta necesita un corte en la pieza dos, según vimos en el modelo de numi la marca argentina.

Variantes de color - diseño 02



Autorización para uso de la imagen

Por la presente, yo, Laurita Bancho, en calidad de madre legal de la menor Josefina Vera, autorizo a María Jesús Rivero y Stefanie Francia, estudiantes de la carrera de Licenciatura en Diseño Industrial Textil a utilizar fotografías en las que aparece la mencionada menor para ser incluidas en su tesis de grado titulada *Diseño de Calzado para Infancias con Parálisis Cerebral*, que se desarrolla en el marco de su formación académica en la Escuela Universitaria Centro de Diseño.

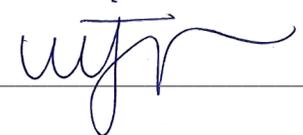
Declaro que he sido debidamente informado/a sobre los fines académicos y no comerciales de la utilización de dichas imágenes, las cuales serán incorporadas con fines exclusivamente ilustrativos y en respeto de la privacidad e integridad de la menor.

Autorizo expresamente el uso de estas imágenes en la versión impresa y/o digital de la tesis, así como su posible presentación en instancias académicas relacionadas con el proyecto. Esta autorización se concede sin límite de tiempo, salvo revocación expresa por escrito.

Firma:  _____

Nombre: LAURITA BANCHERO

Firma de la estudiante: Stefanie Francia

Firma de la estudiante:  _____



Tesis Final de Grado

Autoras: Stefanie Francia, María Jesús Rivero

Mayo, 2025



Escuela Universitaria
Centro de Diseño



Facultad de Arquitectura,
Diseño y Urbanismo
UDELAR



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY