



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ESTUDIOS URBANOS
ESCUELA DE DISEÑO

INDEPENDENCIA DE LA TERCERA EDAD

Cómo optimizar la biomecánica de la marcha del adulto mayor

Tesis presentada a la Escuela de Diseño de la Pontificia Universidad Católica de Chile
para optar al título profesional de Diseñador

Autor: Francisca Walker García
Profesor Guía: Douglas Leonard

Diciembre de 2016
Santiago, Chile

A las increíbles personas que conforman este país. Profesionales de las distintas áreas, que sin ganar nada, me ofrecieron su ayuda. Desconocidos, que por buena voluntad me confiaron sus historias. Auxiliares y guardias, que me animaban todos los días. Profesores, que me dedicaron su tiempo y su consejo. Incógnitos del metro, la micro y la calle, que se compadecieron de la carga que llevaba. Al FabLab UC, por su guía y paciencia. Y a la gente de Victoria, Matta, San Diego y Providencia, por su gran disposición.

A la kinesióloga Gabriela García, la Profesora Isabel Margarita Miranda, el Dr. Homero Gac, la Profesora Zinnia Silva, la profesora Mercedes Rico, entre muchos otros.

Al profesor Douglas Leonard, por su guía y disposición durante este año.

A mi familia, por su constante apoyo y paciencia durante estos 5 años de carrera. Por siempre hacer que las cosas se vieran bien y por impulsarme a dar lo mejor de mi.

Especialmente, les agradezco a mis abuelas, grandes modelos a seguir, que me han acompañado durante toda mi vida y que me han dado mucho más de lo que pueden imaginar.

Finalmente a Dios, por ser mi constante fuente de apoyo en todos los ámbitos de mi vida.

ÍNDICE

OPORTUNIDAD DE DISEÑO.....	6	Marca	97
Oportunidad detectada	7	ÚLTIMOS PROTITIPOS.....	99
TERCERA EDAD.....	8	Sextro prototipo	100
Levantamiento de información	9	Séptimo Prototipo	104
Trabajo empírico	29	ESTADO ACTUAL DEL PRODUCTO.....	106
FORMULACIÓN DE LA PROPUESTA.....	36	IMPLEMENTACIÓN.....	108
Oportunidad de diseño	37	Canvas	109
Contexto del proyecto	38	Plan de negocios	110
Usuario objetivo	39	Presupuesto de instalación	112
Formulación del proyecto / Objetivos	40	Presupuesto de operación	113
ANTECEDENTES Y REFERENTES.....	41	Plan de marketing	114
Antecedentes tercera edad	42	FLOPS.....	115
Antecedentes calzado	44	REFERENCIAS DEL PROYECTO.....	117
Referentes tercera edad	47		
Referentes calzado	49		
ESTUDIO DEL PIE HUMANO.....	50		
Áreas de estudio	51		
Biomecánica / Pie	52		
Biomecánica / Ciclo de la marcha	55		
Biomecánica / Fuerzas	57		
Biomecánica / Tercera edad	58		
PROCESO DE DISEÑO.....	60		
Calzado de uso doméstico para adultos mayores	61		
Antropometría / Horma	62		
Fase de exploración	63		
Primeros prototipos	65		
Segundo prototipo	73		
Tercer prototipo	80		
Cuarto y quinto prototipo	88		
Validación técnica	94		

OPORTUNIDAD DE DISEÑO

OPORTUNIDAD DETECTADA

La tercera edad es de los pocos destinos que todos comparten, es universal e ineludible, pero por sobre todo, pareciera ser una meta que nadie quiere alcanzar. Esta etapa de la vida, es muy distinta a las anteriores, se puede ver el mundo con una mirada marcada por la sabiduría y la experiencia, se cuenta con el tiempo que durante la juventud suele faltar, se viven los logros obtenidos tras una vida de esfuerzo y se comparten las relaciones que se han mantenido durante los años. Los beneficios de ser mayor de edad, son los objetivos que todos anhelan, pero aún así la mayoría intenta atrasar su ingreso a esta última parte del ciclo vital, debido a que trae consigo todos los problemas y desgastes del cuerpo, además de que se aproxima el temido final.

Durante toda mi vida, he vivido muy de cerca lo que es ser adulto mayor, ya que he tenido la suerte de convivir con mi abuela materna en la misma casa a lo largo de mis 23 años. Natividad García, más bien conocida como la “Mami”, ha sido probablemente de los personajes más importantes, tanto en mi historia familiar, como en la personal, quien al asumir su participación en la crianza de los 5 nietos, se convirtió en una educadora, modelo a seguir, símbolo de autoridad, fuente de infinito cariño y pilar fundamental de mi existencia, a quien le debo mucho más de lo

que ella puede imaginar. Siempre ha sido una persona muy activa, alegre y cariñosa, motivada y comprometida, parecía ser indestructible, esa persona tenía el poder de hacer que siempre el mundo se viera mejor.

Han pasado los años y lamentablemente, se han hecho sentir sobre ella. No sabría decir con precisión cuando fue el momento, pero mi abuela poco a poco se fue inactivando, se ha convertido en una mujer frágil y vulnerable, características que parecieran afectarle a ella por sobre todo el resto. Verla decaer físicamente es triste, pero verla frustrarse y desmotivarse a causa de esto, es mucho peor. Creo que en la vida no hay nada más difícil que ver sufrir a tus héroes, personas a quienes no solo les tienes un cariño, respeto y agradecimiento sin límites, sino sobre quienes sientes la responsabilidad de hacerlos tan felices, como ellos te han hecho a ti.

Siendo éste un destino que pareciese repetirse en la tercera edad, en mi último año de diseño y estando convencida de que esta carrera es un medio para generar cambios, me cuestiono cómo mejorar la calidad de vida de los mayores inactivos. Como diseñadores, nuestra tarea es tomar riesgos y sumergirnos en la realidad y siendo ésta la mía, creo que es un buen punto para comenzar. Sintiendo el

deber y la necesidad de ayudar a mi abuela me pregunto ¿de qué modo se puede reactivar al adulto mayor, fomentando su funcionalidad e independencia, su autonomía y así su autovaloración, para que tengan el control de sus propias vidas?.

TERCERA EDAD

LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

TERCERA EDAD EN EL MUNDO

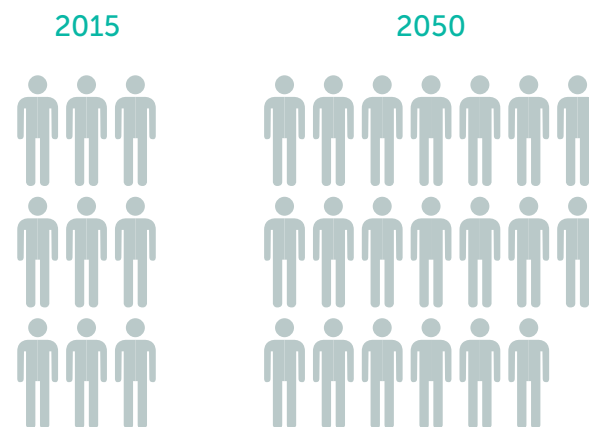
ENVEJECIMIENTO DE LA POBLACIÓN

Durante el transcurso de las últimas décadas, cada vez se oyen con más frecuencia conceptos como “tercera edad”, “adulto mayor”, “esperanza de vida”, “jubilación” y “tasas de mortalidad”, entre otros. Esto es un claro reflejo de la situación que se vive actualmente, en donde la población mayor de 60 años representa un porcentaje cada vez más grande dentro de la sociedad.

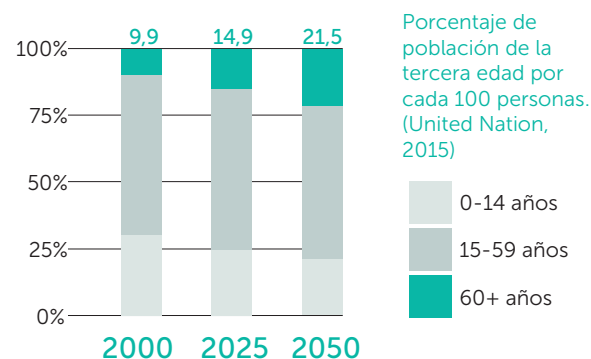
El envejecimiento es una de las tendencias más importantes del siglo XXI y es un reflejo y logro del desarrollo que en éste se ha producido. Es gracias al progreso de la salud, la alimentación, la economía y la educación, que las personas hoy en día logran llevar vidas más duraderas. Pero es el resultado de esta misma evolución, el que plantea nuevos retos sociales y económicos a la población mundial, de modo que se puedan recoger los beneficios que las personas de edad pueden ofrecer (Fondo de Población de las Naciones Unidas, 2014).

Actualmente, la tercera edad en el mundo se multiplica con mayor rapidez que en años anteriores, según lo publicado el año 2015 por la Organización Mundial de la Salud (OMS), **la población mundial mayor de 60 años, se**

duplicará en menos de medio siglo, pasando de 900 millones el 2015, a 2.000 millones el 2050. Si bien, estas cifras son alentadoras ya que la esperanza de vida continúa aumentando, este grupo etario crece en desproporción con el resto de la sociedad, lo que comienza a generar cambios en la distribución histórica de la población, produciendo un envejecimiento generalizado del mundo.



👤 = 100 millones de personas mayores de 60 años (OMS, 2015).



CAMBIOS EN LA PIRÁMIDE POBLACIONAL

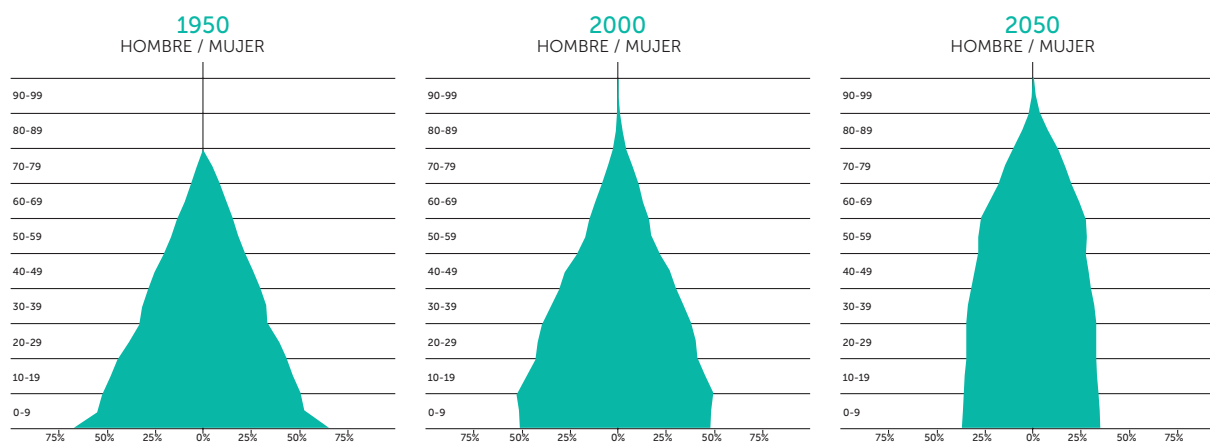
Tal como lo menciona el geriatra docente de la Pontificia Universidad Católica de Chile, el doctor Homero Gac, a lo largo de la existencia de la humanidad, la **esperanza de vida ha ido aumentando** en todos los períodos de la historia, a excepción de las dos Guerras Mundiales, y las sociedades siempre han logrado adaptarse a dichos cambios (Gac, entrevista personal, 19 de mayo 2016), por lo que cabe cuestionarse, cuál es la diferencia que está generando este desequilibrio poblacional.

Si bien este fenómeno ha ocurrido casi siempre, actualmente está acompañado por otros dos cambios. Por un lado, las **tasas de mortalidad continúan reduciéndose**, lo que es considerado positivo, ya que es un indicador de avances y mejoras en el ámbito de la salud (OMS, 2015), y a la vez, han **disminuido las tasas de natalidad**, lo que finalmente ha producido una redistribución de la pirámide poblacional, en donde ha aumentado la proporción de mayores de edad, respecto a los menores.

Lo que genera una alerta hoy es la combinación de estos tres factores, a partir de la cual surgen conflictos respecto a cómo continuarán funcionando las sociedades.

Por un lado, habrá cada vez menos personas económicamente activas que puedan hacerse cargo de la situación económica de este último tramo de la pirámide poblacional, además de que debido al cambio de las estructuras familiares, con mujeres jefas de hogar, disminución del número de hijos, cambios en los roles de los padres, disminución de hogares multigeneracionales, incremento de divorcios y aumento de familias complejas, entre otros (Yuraszeck, entrevista personal, 15 de mayo 2016), la compañía que antes les era proporcionada por las dueñas de casa y los niños a los abuelos de cada familia, continúa desapareciendo.

Pirámides de población mundial (United Nation, 2015)



SITUACIÓN ACTUAL

Si bien, **se ha logrado aumentar la cantidad de años que viven los adultos mayores, queda pendiente mejorar la calidad de éstos.** Las personas de tercera edad, suelen ser vulnerables, viviendo problemas sociales, físicos, psicológicos y económicos.

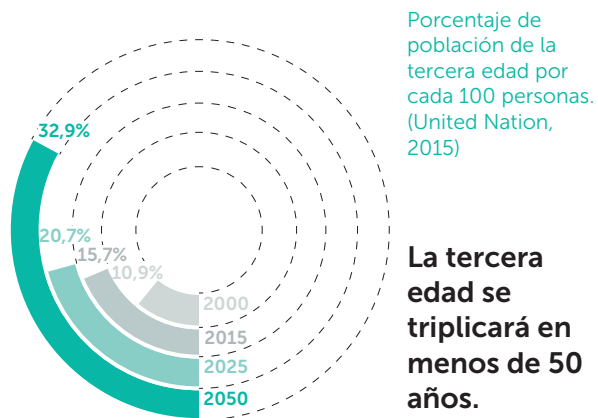
Actualmente son los estereotipos los que se han convertido en una forma de justificar la mala calidad de vida que llevan los adultos mayores. Existe una fuerte tendencia a clasificar a la tercera edad, como personas de capacidades físicas y cognitivas reducidas. Es esta separación, una de las principales causas del abuso, discriminación y exclusión de los ancianos, quienes pueden llegar a ser aislados completamente de la sociedad, si es que no cuentan con una red de apoyo que los soporte (Fondo de Población de las Naciones Unidas, 2014). Es por esto que hoy tenemos pendiente la tarea de derribar estos estereotipos, asumir la responsabilidad de la población mayor, generar políticas y modificar el ambiente, de modo de garantizar su seguridad, independencia y salud (Fondo de Población de las Naciones Unidas, 2014). Además, se debería hacer frente a las dificultades del envejecimiento con soluciones más imaginativas (OMS, 2015).



ADULTO MAYOR EN CHILE

CAMBIO DEMOGRÁFICO

No muy distinta es la realidad nacional, es más, se podría considerar más preocupante, dado que a diferencia del promedio mundial, en donde la población mayor de 60 años se duplicará en menos de medio siglo, en Chile **este grupo etario se triplicará** en el mismo período (Instituto Nacional de Estadísticas, 2002). La vejez es la etapa más larga del ciclo de vida, y concentra el mayor porcentaje de la población nacional. Existen actualmente en el país, 2.638.000 personas de la tercera edad, que equivalen al 16% de la población, y se estima que para el año 2025 esta cifra aumente hasta alcanzar el 20%, superando en porcentaje a los menores de 15 años (SENAMA, 2012).



Por otro lado, mientras que **en la actualidad existen 5 personas económicamente activas, por cada adulto mayor, para el año 2025, existirán solo 3 personas activas, por cada mayor de edad** (SENAMA, 2012) Esto ejerce una mayor presión en la creación de nuevas políticas que se ajusten a esta pronta realidad, en donde un porcentaje de la población cada vez más chico, se deberá hacer cargo de uno cada vez más grande.



= Persona económicamente activa (SENAMA, 2012).

= Mayor de edad (SENAMA, 2012).

CANTIDAD V/S CALIDAD DE VIDA

Hoy en día, la esperanza de vida al nacer en el país es de 79,05 años (INE, 2014), pero según el último informe World Population Prospects, de las Naciones Unidas (2015), ésta llegará a ser 84,8 años el 2100, convirtiéndose así en el sexto país con mayor esperanza de vida del planeta. Esto pareciera seguir planteando nuevos desafíos para la sociedad, porque pese a que sea un reflejo de avances en la salud, siguen quedando pendiente temas como la calidad de vida de las personas mayores, quienes **vivirán esta etapa durante un promedio de 25 años.**

Al igual de como ocurre a nivel mundial, en Chile existen diversos problemas que se asocian al futuro de los mayores de edad; aislamiento social, problemas funcionales, enfermedades crónicas, demencias, junto a múltiples variables que afectan la independencia de los ancianos. Pero no todas las cifras son preocupantes, según el último informe publicado por Global Age Watch Index (2015), Chile es el número 21 dentro del ranking de los mejores países para envejecer, superado solo por Panamá en Latinoamérica. Esto se ve reflejado en la buena percepción de bienestar y calidad de vida actual de la tercera edad en el país, la cual aumentó de un 56% el año 2007 a un 63% el 2013, en el primer caso, y de un 63% el 2007 a un 68% el 2013, en el

segundo (Pontificia Universidad Católica de Chile, Caja los Andes y SENAMA, 2013). Por lo que, pese a la gran necesidad de generar nuevas reformas, se podría decir que el estilo de vida del país, junto a los cambios ya implementados, van por un buen camino.

RANKING DE LOS MEJORES PAÍSES PARA ENVEJECER

A Nivel Mundial

Suiza	1	Nueva Zelanda	12
Noruega	2	Austria	13
Suecia	3	Finlandia	14
Alemania	4	Irlanda	15
Canadá	5	Francia	16
Países Bajos	6	Australia	17
Islandia	7	Israel	18
Japón	8	Luxemburgo	19
USA	9	Panamá	20
Reino Unido	10	Chile	21
Dinamarca	11		

Latinoamérica

1	Panamá	20
2	Chile	21
3	Uruguay	27

HelpAge International (Global AgeWatch Index 2015).

INTERMEDIARIOS

La tercera edad se ha convertido en un tema de gran interés para distintos sectores en Chile, en donde todos éstos buscan mejorar la calidad de vida de los adultos mayores. Sin embargo, todos tienen distintas motivaciones: el Estado, los privados y las familias de las cuales los mayores forman parte.

Estado

El Gobierno de Chile tiene como objetivo impulsar y otorgar bienestar a la sociedad, y dado que este grupo etario continúa adquiriendo una importancia significativa, es su deber atender sus necesidades y anticipar los conflictos que se puedan ocasionar. Es por este motivo, que es fundamental generar reformas económicas, con el fin de generar un futuro sostenible, en donde no recaiga todo el peso de la población sobre una minoría activa. Promover cambios en la salud, buscando nuevas soluciones para los problemas de los ancianos, mejorando y multiplicando los servicios que se entregan, y promoviendo el desarrollo de disciplinas especializadas en el adulto mayor. Además de crear nuevos servicios que incentiven la participación y las actividades sociales, junto a las relaciones familiares y cercanas.

Con este propósito, por medio de la promulgación de la Ley 19.828, se creó en

el año 2002 el Servicio Nacional del Adulto Mayor (SENAMA), el cual tiene como principal objetivo **proteger la salud funcional de la tercera edad, mejorar su integración y participación en la sociedad e incrementar su bienestar subjetivo** (Servicio Nacional del Adulto Mayor, 2002).

Con el apoyo del Ministerio de Desarrollo Social, el Ministerio de Salud, múltiples fundaciones y empresas privadas, éste servicio ha generado una serie de iniciativas que promueven el envejecimiento positivo de la población. Entre éstas resaltan programas como:

Envejecimiento Activo: talleres y actividades para el desarrollo personal, físico, psicológico y social.

Centros Diurnos: programa que busca prolongar la autonomía física y psicológica de los mayores, pero manteniéndolos en su entorno.

Turismo Social para el Adulto Mayor: lugares de recreación y esparcimiento.

Voluntariado Asesores Seniors: espacio para que los mayores puedan entregar apoyo escolar después de su retiro profesional.

Establecimientos de Larga Estadía para Adultos Mayores (ELEAM): establecimientos colectivos para mayores que presentan pérdidas de funcionalidad y necesitan ayuda de terceros.

Además existen fondos concursables para generar nuevas iniciativas, entre otros (Gobierno de Chile, 2015).



Programa Centros Diurnos para el Adulto Mayor (Imágen recuperada de <http://www.senama.cl/Programas.html>).



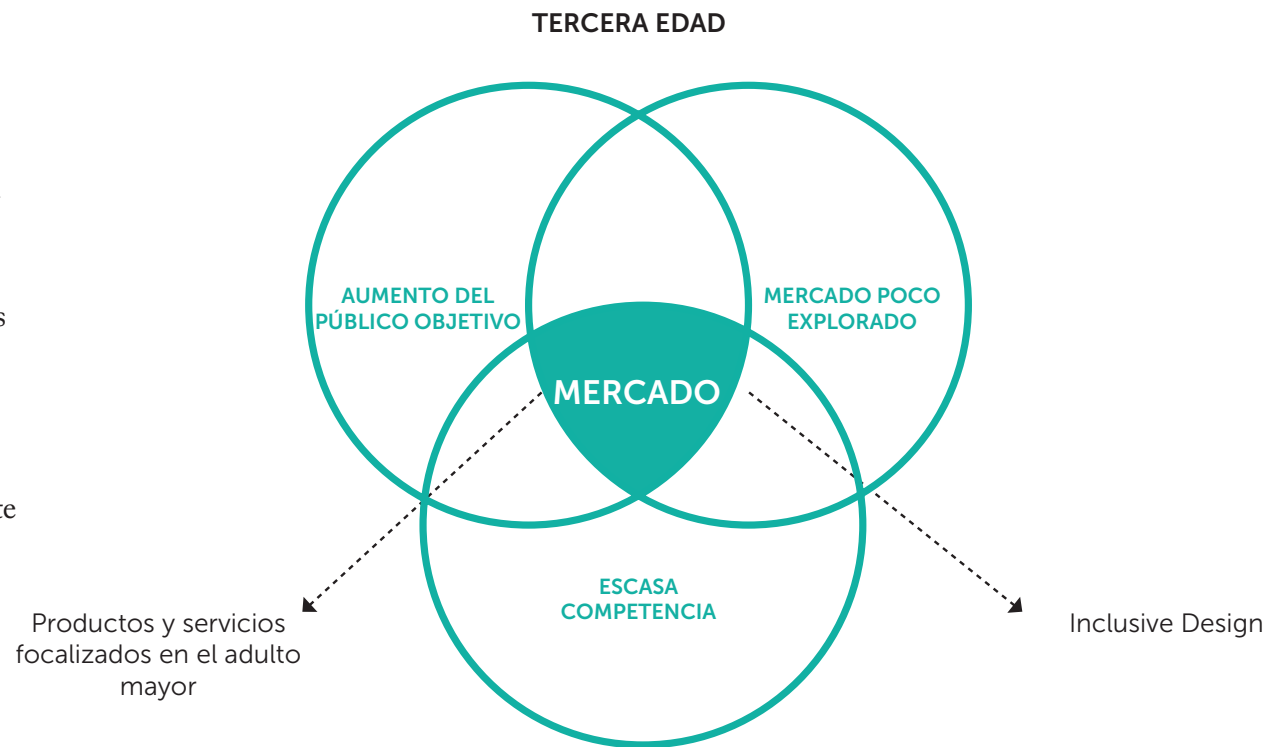
Programa de Voluntariados Asesores Seniors (Imágen recuperada de <http://www.senama.cl/Programas.html>).

Privados

Este grupo también busca mejorar la calidad de vida de los mayores de edad, siendo una de sus principales motivaciones el **potencial mercado** que encuentran en este nicho. Dado su crecimiento exponencial durante las últimas décadas, la tercera edad se ha convertido en un atractivo negocio, no solo en Chile, sino que en todo el mundo. Por este motivo los adultos mayores se han transformado en clientes objetivos para muchos inversionistas, quienes se ven tentados por la gran masa de público objetivo, el mercado poco explorado y la escasa competencia existente en éste.

Son múltiples las áreas actualmente abordadas por los privados; la salud, el entretenimiento, transporte, vivienda, economía, cultura, entre otros. Con cada vez más frecuencia, son creados **productos y servicios focalizados en el adulto mayor**, producidos ergonómicamente para sus capacidades físicas y cognitivas, de modo de facilitarles el diario vivir. Pero no solo se están abordando las necesidades de la tercera edad mediante productos especializados, sino que también mediante el **Inclusive Design**. Este Diseño propone creaciones que abarquen a todo el espectro de la población, de modo que sean aptos para personas de distintas edades, culturas, géneros y capacidades, entre otros, con el fin de generar un mayor impacto beneficioso (Centro de

Investigación de Diseño Inclusivo, Universidad OCAD, s.f.). Mediante este tipo de diseño, no solo se está trabajando para el mercado del adulto mayor en específico, sino que se los está integrando al existente.



Familias

Por último se encuentran las familias, quienes son considerados el principal punto de contacto del adulto mayor dentro de la cultura latinoamericana. Este grupo es probablemente el que tiene mayor influencia sobre las personas de la tercera edad, por lo que, para generar reformas y crear productos es fundamental poner atención en la familia, de quienes dependerá en gran medida el cumplimiento de los objetivos del SENAMA: promover la salud funcional, la integración y participación en la sociedad y el bienestar subjetivo de los mayores (SENAMA, 2002).

En lo que respecta a la **salud funcional**, tal como mencionó la enfermera Geriatria y docente de la Universidad Diego Portales, Ana Jaqueline Yuraszcek, en el caso de los latinos son las familias quienes influyen el grado de dependencia de las personas mayores, ya que son éstos quienes incentivan la actividad de sus abuelos según el respeto por la autonomía y las decisiones que ellos toman (Yuraszcek, entrevista personal, 15 de mayo 2016). Paralelo a esto el geriatra Homero Gac, menciona que el propósito de los tratamientos médicos, es mantener activa a la tercera edad de modo que puedan decidir sus vidas y autovalerse en ellas, por lo que si no se trabajan las reformas de salud considerando un entorno familiar que promueva independencia, se reducen las

probabilidades de que los tratamientos sean efectivos (Gac, entrevista personal, 19 de mayo 2016).

Los ancianos pueden llegar a ser un gran aporte para el país; contribuyendo a la formación de la identidad, brindando un sentido de pertenencia, coherencia y continuidad en la historia, y nutriendo a la población de un conocimiento transgeneracional (Bartibas y Carreño, s.f.). Pero este beneficio depende de la **participación e integración** que se les dé, la cual depende principalmente de las familias con quienes conviven, quienes son el primer punto de contacto de los mayores con la sociedad. Tal como lo revelan los resultados de la tercera Encuesta Nacional de Calidad de Vida en la Vejez realizada el año 2013, el 85,2% de la tercera edad en Chile viven en compañía de sus consanguíneos, el 64,8% con su pareja o cónyuge, el 59,1% con algún hijo y el 40,9% con algún nieto. Si bien, éstos pueden ser una gran red de apoyo, es la calidad de la relación y el trato en el día a día, lo que finalmente afectará la integración de los abuelos.

Al igual que en la salud y la participación, las familias son fundamentales en el bienestar subjetivo de los mayores de edad, en especial en el caso de los latinos. Recientemente la

nueva **ciencia de la felicidad, o bienestar subjetivo**, ha hecho un gran descubrimiento que demuestra esta afirmación, la cual se denomina “Paradoja Latinoamericana”. Según el informe World Happiness Report de la Universidad de Columbia, la población de América Latina registra una elevada tasa de felicidad en comparación con el resto de las naciones (Helliwell, Huang y Wang, 2012), este punto no solo llama la atención, sino que también rompe con los patrones del resto del planeta, con porcentajes de desigualdad y violencia, desproporcionados al nivel de bienestar subjetivo con el que vive. Una de las razones que explican el nivel de felicidad en la cultura latinoamericana y en particular la chilena, es el tipo de relaciones familiares que predomina, siendo apoyo y objetivo que moviliza a sus integrantes en el día a día (Valenzuela, 2007). Tal como afirma Magdalena Browne del Instituto de Sociología de la Universidad Católica, la familia en Chile “provee de confianza ontológica, la frialdad y hostilidad del mundo institucional (Estado, empresas), y también de motivaciones, propósitos y recursos materiales” (como cita en Tironi, 2016), por lo que para potenciar el bienestar subjetivo de la tercera edad, es imprescindible mejorar la calidad de esos lazos.

CONTEXTO SOCIAL

En el día a día, los mayores de edad se desenvuelven en distintas situaciones, las que influyen su calidad de vida y desarrollo social. Si bien, son ambientes muy variados, éstos están mayoritariamente determinados por el lugar de convivencia, ya sea en establecimientos de larga estadía, junto a sus familias o solos.

Establecimientos para el adulto mayor

Pese a que en Chile no se lleva un registro fiable de estos recintos, ya que se desconoce el número de establecimientos no autorizados funcionando (Morris, P., Tassara, G., Valderrama, C., Rivera, I., Valle, M. & Troncoso D., 2007), hay un mayor conocimiento y estudios acerca de los Establecimientos de Larga Estadía para el Adulto Mayor (ELEAM). Éstos son espacios colectivos destinados a personas de la tercera edad, que requieren de un ambiente protegido y de ayuda de terceros, ya sea por problemas físicos, psicológicos o sociales. **El objetivo de éstos, es la prevención, mantención y estimulación de la salud, específicamente de la funcionalidad y capacidades de los adultos mayores** (Gobierno de Chile, 2015). Actualmente existen en Chile los de origen privado con fines de lucro, instituciones o fundaciones religiosas, corporaciones de derecho público o persona natural, siendo

los privados los de mayor preferencia con un 51,8% (SENAMA, 2013).

Existe una gran variedad de ELEAM, los cuales ofrecen servicios según las necesidades de los adultos mayores, otorgándoles ayuda a las personas semivalentes (46,5%) y a los postrados (23,1%), o ofreciéndoles una serie de servicios, comodidades y entretenimientos a las personas autovalentes (30,5%). Además proporcionan espacios comunes para que compartan con otros adultos mayores, realicen actividades de esparcimiento, se reúnan con sus familias e incluso puedan hacer deporte (SENAMA, 2013).

Los establecimientos para el adulto mayor, se han convertido en un punto de gran interés tanto para los privados, como para adultos mayores, por lo que cada vez se crean más de estos servicios. Éstos ya no solo buscan ser un hogar para la tercera edad, sino que ofrecen una experiencia de vida a los ancianos.

Convivencia en Familia

Al igual que los establecimientos de larga estadía, cada vez se generan más servicios para los adultos mayores que viven en sus casas, de modo de atender las necesidades del mayor porcentaje de la tercera edad, 85,2% (Pontificia Universidad Católica de Chile et al., 2013). Si bien se ofrecen diferentes servicios de salud y entretenimiento en instituciones y centros diurnos,

aún quedan pendiente aquellas propuestas que incentiven la funcionalidad, interacción y recreación en el hogar, de modo de que los ancianos no tengan que esperar a salir para reactivarse, sino que puedan mantenerse en buen estado en su propio espacio (Rojas, entrevista personal, 2 de junio 2016).

Solos

Según la tercera Encuesta Nacional de Calidad de vida en la Vejez, el 14,8% representativo de los adultos mayores viven solos (2013). Por múltiples razones, son cada vez más los ancianos que prefieren vivir en forma independiente y pese a la fuerte tendencia a ver este modo de vida en forma negativa, en el 15° Congreso Mundial de Terapia Ocupacional, llevado a cabo en Chile el año 2010, expertos analizaron esta tendencia de forma positiva. Según Rona MacDonald, de la Universidad de Toronto (Canadá), “vivir solos permite el cuidado responsable de un entorno propio, con sus gustos, hábitos y rituales de la vida, y lo más importante, debe ser considerado como un derecho digno de ser respetado por la familia” (Yáñez, C. s.f.). Según Patricia Alanis, directora del SENAMA en el año 2010, **vivir solos potencia la independencia y la autonomía, pero hay que tener en cuenta los problemas de funcionalidad** (Yáñez, C. s.f.), al igual que quienes viven con sus familias.

TERCERA EDAD

PERCEPCIÓN DE BIENESTAR

Si bien, aún queda mucho que hacer para mejorar la calidad de vida del adulto mayor en Chile, los estudios reflejan un aumento constante en la percepción de bienestar de éstos.

MAPA DE LA FELICIDAD

(Helliwell, Huang y Wang, 2012)



PERCEPCIÓN DE FELICIDAD EN CHILE

(Tironi, E., 2016)

“En general, ¿usted diría que es muy feliz, bastante feliz, no muy feliz o nada feliz”

26% Muy feliz / 53% Bastante feliz

BIENESTAR Y CALIDAD DE VIDA EN LA VEJEZ

(Pontificia Universidad Católica de Chile et al., 2013)

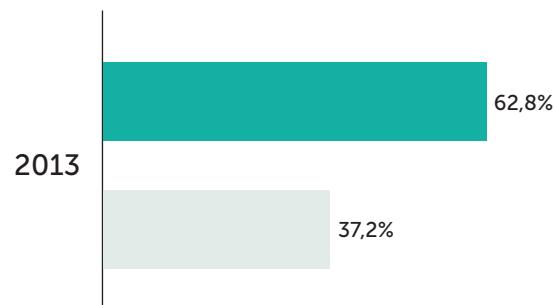
63% Declara alto bienestar

68% Declara alta calidad de vida

SATISFACCIÓN CON LA VIDA TERCERA EDAD

(Pontificia Universidad Católica de Chile et al., 2013)

■ % Muy satisfecho(a) / satisfecho(a)
■ % Poco satisfecho(a) / insatisfecho(a)



PROBLEMAS QUE AFECTAN LA PERCEPCIÓN DE LA FELICIDAD EN LA TERCERA EDAD

(Pontificia Universidad Católica de Chile et al., 2013)

58,8%

DECLARA ESTAR MUY PREOCUPADO DE TENER QUE DEPENDER DE OTRA PERSONA

39,9%

Siente que le falta compañía

24,7%

Problema de salud o accidente (últimos 6 meses)

58,1%

Teme enfermar gravemente

Dentro de un contexto de alta felicidad, los adultos mayores en Chile declaran una percepción positiva respecto a su satisfacción y calidad de vida. Pese a esto, aún quedan problemas principalmente relacionados con la salud y sus relaciones sociales, que perjudican su bienestar general.

SALUD

Pese a que el envejecimiento de la población sea un reflejo del desarrollo logrado por los distintos países, este fenómeno representa una de las mayores preocupaciones de la sociedad. A medida que aumentan los años de vida, existen mayores probabilidades de desarrollar una enfermedad o de tener un accidente, que limite la independencia y la autonomía del adulto mayor.

La esperanza de vida en Chile es de 79,05 años

(INE, 2014)

TASAS DE MORTALIDAD

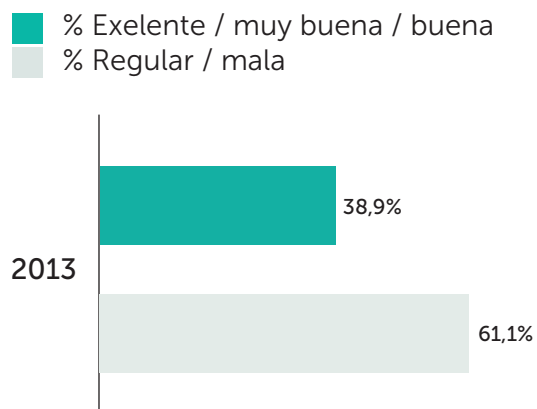
(Ministerio de Salud, 2014)

Por cada 100.000 habitantes

EDAD	TASA DE MORTALIDAD
1-4 años	296
5-9 años	177
10-14 años	217
15-19 años	620
20-44 años	6.503
45-64 años	19.155
65-79 años	31.320
80 y más años	38.611

PERCEPCIÓN DE SALUD

(Pontificia Universidad Católica de Chile et al., 2013)



PROBLEMAS DE SALUD QUE AFECTAN A LA TERCERA EDAD

(Pontificia Universidad Católica de Chile et al., 2013)

Presentan deterioro cognitivo



69% Presenta dolor de espalda, caderas, rodillas y otras articulaciones durante los últimos 6 meses

20,1%

REPORTA AL MENOS UNA CAÍDA EN LOS ÚLTIMOS 6 MESES

Este grupo etario toma en promedio 3,57 medicamentos regularmente

Han tenido algún problema de salud durante el último año

64,5%	35%	33,1%
Presión alta o Hipertensión	Colesterol alto	Artritis

Realizan actividad física

54,5% Menos seguido / no hace
 5,7% Una vez por mes
 12,9% Una vez por semana
 26,9% Varias veces a la semana

Las personas entre 60 y 74 años practican más ejercicio físico intenso que los mayores de 75 años (29,7% v/s 20,3%).

SOCIAL

Las redes familiares y sociales, son fundamentales durante la vejez, brindando apoyo, compañía, soporte y afecto al adulto mayor para que viva su vida. Tener un envejecimiento positivo depende en gran medida de estas relaciones, las cuales afectarán el bienestar y la calidad de vida los ancianos.

SITUACIÓN FAMILIAR TERCERA EDAD

(Pontificia Universidad Católica de Chile et al., 2013)

85,2%

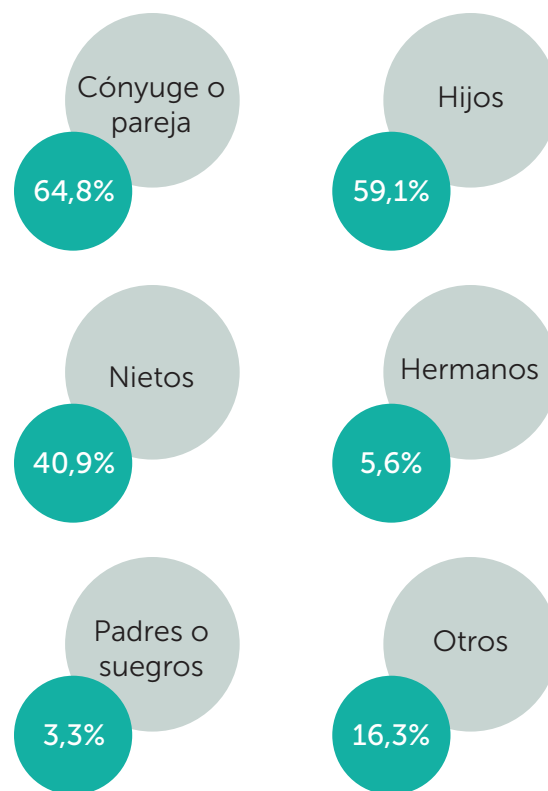
VIVE ACOMPAÑADO(A)

14,8%

VIVE SOLO(A)

CONVIVENCIA

(Pontificia Universidad Católica de Chile et al., 2013)



“La relación más satisfactoria es la establecida con los nietos(as), seguida por la relación con los hijos(as).”

“La frecuencia diaria y semanal de contacto de las personas mayores con sus hijos(as), disminuye.”

ACTIVIDADES DE OCIO Y PASATIEMPOS

(Pontificia Universidad Católica de Chile et al., 2013)

ACTIVIDADES FRECUENTES	PORCENTAJE DE MAYORES DE EDAD
Salir de casa	66,6%
Leer	45,3%
Escuchar la radio	77,9%
Ver televisión	92,3%

PARTICIPACIÓN SOCIAL

(Pontificia Universidad Católica de Chile et al., 2013)

Participa de alguna organización

39,9% **34,1%** **24,7%**

Grupo religioso o iglesia Organización o club de adulto mayor Organización de barrio o junta de vecinos

“El 86% de las personas mayores declara no haber sentido nunca un trato injusto por parte de otras personas en su barrio por el hecho de ser mayor.”

“Un 78,7% declaró no sentir que lo han tratado mal en un servicio público o municipio.”

SITUACIÓN ECONÓMICA

Los distintos desafíos económicos que enfrentan los adultos mayores, son un tema de gran importancia en su día a día. El sentido de seguridad, depende en gran medida de si su situación económica les permite satisfacer sus necesidades.

SISTEMA DE PENSIONES Y JUBILACIÓN

(Pontificia Universidad Católica de Chile et al., 2013)

61,5

EDAD MEDIA DE JUBILACIÓN
DECLARADA

82,9%

RECIBE ALGUNA JUBILACIÓN O
PENSIÓN POR VEJEZ

SITUACIÓN LABORAL

(Pontificia Universidad Católica de Chile et al., 2013)

“Principalmente los hombres y las personas entre 60 y 74 años son quienes realizan trabajo remunerado.”

PRINCIPAL RAZÓN POR LA QUE NO TRABAJA	PORCENTAJE
Problemas de salud	42,7%
No le interesa	15,6%
Se dedica a otra cosa	11,2%
Cuida a un familiar	8,8%
No necesita trabajar	8,2%
No encuentra trabajo	7,6%
Otro	5,9%

64,5% Trabaja por necesidad

66% Seguiría trabajando aunque no lo necesitara

PRINCIPALES GASTOS

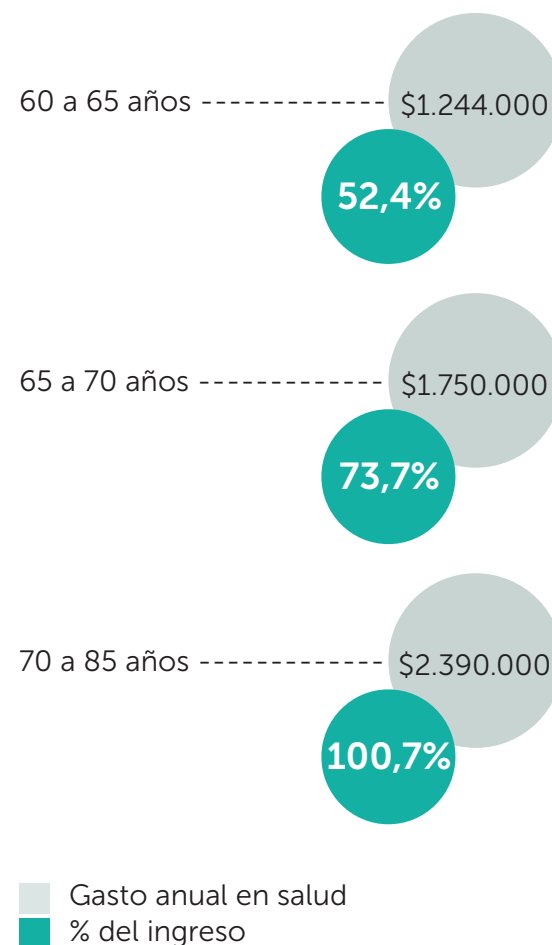
(Equipo economía, 2015)

“Para un pensionado entre 60 y 65 años, los gastos en salud y calefacción, los dejan con menos del 40% de sus ingresos para cuentas, comida, vestimentas y disfrutar. Para los mayores, este porcentaje puede ser nulo.”

GASTO PROMEDIO EN SALUD

(Equipo economía, 2015)

Considerando que los adultos mayores reciben en promedio \$197.000 mensuales de jubilación (Superintendencia de Pensiones).

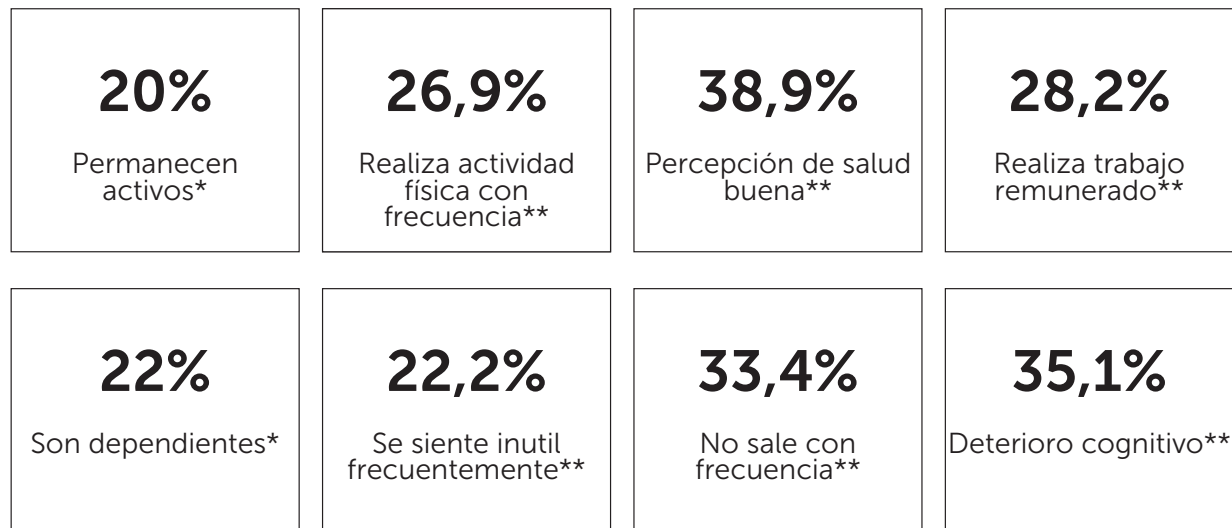


CLASIFICACIÓN

Dado que la edad en la que se comienza a ser mayor de edad en Chile son los 60 años y que la esperanza de vida es de 79,05 años, se podría aproximar la duración de esta etapa del ciclo de vida a 20 años promedio. Siendo este un gran rango de edades, se pueden encontrar grandes diferencias dentro de esta población.

Si se analiza en detalle los datos recolectados por las distintas encuestas e investigaciones realizadas en el país, resaltan dos tendencias que denominaremos como **Tercera Edad Activa** y **Tercera Edad Pasiva**.

POLOS TERCERA EDAD



* (SENAMA, 2012)

** (Pontificia Universidad Católica de Chile et al., 2013)

Tercera edad activa

Son personas de la tercera edad, que cuentan con un mayor desarrollo del **autocuidado**, la **identidad**, la **autonomía** y de la **participación** en la sociedad (OMS, 2015). Suelen encontrarse entre los 60 y los 74 años, aunque éste no es un prerrequisito, ya que pese a que la mayoría pertenezca a este rango de edad, pueden encontrarse personas mayores que cumplan con estas características, tal como pueden haber individuos de estas edades que no sean activos.

Un factor que determina a esta agrupación, es el entorno en el que se desenvuelven. Durante las últimas décadas ha habido un cambio de percepción de la sociedad y en particular de este segmento etario, respecto al concepto de persona mayor. Según un estudio realizado por Pew Research Center, el 79% de Estados Unidos cree que una persona es vieja a partir de los 85 años (2009). Por otro lado, un tercio de las personas entre los 65 y los 74 años se sienten entre 10 y 19 años más jóvenes de lo que son (Pew Research Center, 2009). Este cambio de mentalidad respecto a la edad, se puede asociar a dos razones: los cambios en la expectativa de vida y a una apariencia más joven.

La vejez siempre se ha asociado al final de la vida, la diferencia radica en que hoy en día

este final se ha aplazado cerca de 15 años. Mientras en 1970 la esperanza de vida llegaba a los 63,6 años, en Chile hoy en día la gente vive en promedio 79,05 años. Según la doctora estadounidense Vivian Diller, experta en psicología del envejecimiento, antes “cuando llegabas a tus 40 o 50, te quedaba cerca de una década por vivir. Ahora, en ese período, tenemos 30 o 40 años por delante” (La Tercera, 2012).

Por otro lado, tal como menciona la profesora de sociología de la Universidad Estatal de Washington, Monica Kirkpatrick los avances de la ciencia en la Cosmetología, Dermatología y Cirugías, han logrado modificar los antiguos estereotipos físicos de lo viejo, derribando los límites que caracterizaban a dicha etapa de la vida (La Tercera, 2012).

Finalmente, otra gran característica que tiene este grupo, viene dada por el tipo de problemas con los que se ven desafiados en el día a día. Según la enfermera geriatra, Jaqueline Yuraszeck, durante estos años las personas se ven enfrentadas a la jubilación, la baja de los ingresos, a la dificultad para encontrar trabajo, al abandono del hogar por parte de los hijos y en muchos casos a quiebres con la pareja, además de cuadros depresivos e incremento de patologías crónicas (Yuraszeck, entrevista personal, 15 de mayo 2016).



Tercera edad pasiva

A diferencia de la tercera edad activa, estas personas se caracterizan por vivir un alto grado de **sedentarismo y dependencia** (OMS, 2015). Suelen ser mayores de 75 años, pero también se pueden encontrar personas menores que cumplan con esta clasificación y excepciones de la edad que pertenezcan a la agrupación activa.

Debido a su condición pasiva, suelen desarrollar un gran número de problemas de salud, los que han terminado por estereotiparse como dificultades de la edad. Según la Tercera Encuesta Nacional de Calidad de Vida en la Vejez, el 43% de las personas que no trabajan presentan problemas de salud (Pontificia Universidad Católica de Chile et al., 2013), entre los que destacan la hipertensión, diabetes, demencia, efectos de las caídas, entre otros.

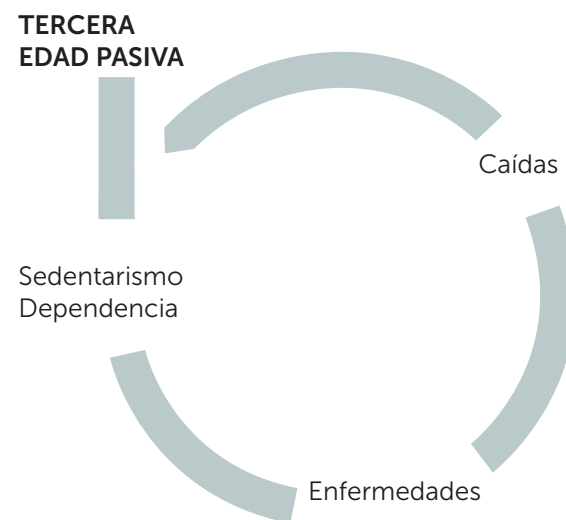
Una de las enfermedades que se asocia con más frecuencia a esta clasificación del adulto mayor es la demencia, causada por el deterioro de las células del cerebro (Alzheimer`s Association, s.f.). Si bien, es un hecho que las probabilidades de tener algún problema cognitivo aumentan con la edad, estos no son normales, es más, una persona mayor de edad no debería presentar estas dificultades, por lo que es incorrecto utilizar el concepto de

“demencia senil”. Existen muchos mayores de 60 que se mantienen en perfectas condiciones, por lo que los científicos no atribuyen esta condición a dificultades causadas originalmente por la edad. Por último, pese a que no exista ninguna cura o tratamiento comprobado para la demencia, expertos aseguran que mantenerse activo es una buena forma de disminuir las probabilidades de contraer dicha enfermedad (Alzheimer`s Association, s.f.).

Uno de los problemas que más acomplejan a las personas de la tercera edad pasiva, son las caídas. Mientras que el 20% de los mayores de edad activos relatan al menos una caída al año, este porcentaje se duplica en el caso de los mayores pasivos (Gac, s.f.). Pero más que el número de caídas, es el efecto de éstas el que produce un mayor impacto en los mayores pasivos. Se estima que el 10% de estas caídas conducen a fracturas, ya que a medida que aumenta la edad se multiplica por 20 el número de fracturas, traumas y hematomas (Gac, s.f.), y en particular en estos adultos mayores, se produce el síndrome de post caída, en donde el miedo a volver a caer incapacita al anciano, por lo que es muy difícil que llegue a rehabilitarse.

En cuanto al tipo de problemas a los que se ven enfrentados en el día a día, suele

encontrarse la pérdida del cónyuge, y si no han desarrollado redes de apoyo, se ven más aislados socialmente. Además, aumentan los niveles de dependencia tanto físicos como psicológicos, el porcentaje de demencia y los problemas asociados al síndrome de post caída (Yuraszeck, entrevista personal, 15 de mayo 2016).



PROBLEMAS DE SALUD

Enfermedades

Uno de los mayores problemas que enfrenta la tercera edad, es la salud; en la medida en que las personas van envejeciendo, aumentan las probabilidades de contraer alguna enfermedad. El deterioro del cuerpo puede producir un gran impacto en la calidad de vida de los ancianos, a menudo causando demencias, enfermedades, caídas o incluso la muerte.

Aproximadamente, la mitad de las personas mayores de 85 años padece de alguna demencia, es decir, alguna enfermedad cognitiva que puede provocar problemas con la memoria, la comunicación y el lenguaje, la capacidad para concentrarse y poner atención, el razonamiento y la percepción visual (Alzheimer's Association, s.f.). Si bien, es un hecho que a medida que aumenta la edad, se es más propenso a tener algún tipo de demencia, este problema no debiese ser considerado normal en los ancianos. Pese a que aún no existe cura o tratamiento asegurado, ni se conozca con precisión qué la causa, los científicos aseguran que una de las actividades que hay que realizar para prevenirla, es trabajar el cuerpo y hacer ejercicios físicos en forma constante, evitando el sedentarismo, considerado perjudicial para los problemas cognitivos. Visto desde la otra perspectiva, la demencia también puede causar inmovilidad,

ya que al alcanzar mayores grados, esta enfermedad puede incapacitar a las personas, partiendo por la capacidad cognitiva y terminando con la física (Singh, 1997).

En cuanto a los problemas y enfermedades físicas, con la edad, algunos órganos y funciones corporales comienzan a fallar, disminuye la agudeza visual y auditiva, ocurre un enlentecimiento de los reflejos, se atrofian los músculos y partes blandas del cuerpo (ligamentos, tendones, meniscos), se modifica el aparato locomotor (problemas en la columna, cadera, rodillas y pies) entre otros (López, Mancilla, Villalobos y Herrera, s.f.). En forma paralela, distintas enfermedades perjudican la salud, algunas de ellas son la presión alta o hipertensión, que afecta a un 64,5% de la tercera edad en Chile, el colesterol alto que corresponde a un 35%, la artritis con un 33,1% y la diabetes con un 26,7%, además de la osteoporosis, ataques cardíacos, enfermedades pulmonares, úlceras, cáncer y derrames cerebrales, entre otros, que afectan a porcentajes menores de la población mayor del país (Pontificia Universidad Católica de Chile et al., 2013). Al afectarse la capacidad funcional de las personas de la tercera edad, inevitablemente se disminuye el nivel de autonomía e independencia con la que éstos viven. Al igual que la demencia, los problemas físicos pueden causar que las personas se

vuelvan más inactivas y así, más dependientes, incluso pueden provocar la muerte.

Por último, siendo uno de los problemas que más preocupan al área de la salud nacional, está el Síndrome de Post Caída, considerado uno de los padecimientos geriátricos más incapacitantes en la tercera edad (Sociedad de Geriatria y Gerontología de Chile, 2016). Tal como su nombre lo indica, es causado a partir de una caída y es una de las principales causas del actual sedentarismo o de algún futuro accidente. Según la definición de la Organización Mundial de la Salud, las caídas son “acontecimientos involuntarios que hacen perder el equilibrio y dar con el cuerpo en tierra u otra superficie firme que lo detenga” (2012), y pueden ser causadas por los problemas físicos, cognitivos y las enfermedades recién mencionadas. Lo particular de estos accidentes en el adulto mayor, es que a diferencia de las personas más jóvenes, no solo afectan aspectos físicos (fracturas, heridas), sino que también generan impacto en aspectos motivacionales y afectivos, como es el caso de este síndrome, que consiste en un temor a volver a caer. Éste se puede convertir en un miedo a moverse en forma independiente, en donde la persona siente que ya no puede desplazarse en forma segura, por lo que evita realizar actividades que puedan derivar en una nueva caída (Sociedad de Geriatria y Gerontología de Chile, 2016).

Esto es un gran problema para la reinserción del adulto mayor en sus actividades previas a la caída, porque tal como menciona la kinesióloga María Ignacia Rojas, pese a que el programa de salud y ejercicios del Gobierno podría rehabilitar a los ancianos en 3 meses, el miedo incapacitante del adulto mayor, junto al excesivo cuidado de las familias, impiden que éstos se mantengan activos durante el período de recuperación (Rojas, entrevista personal, 2 de junio 2016).

Factor Crítico

Los problemas recién mencionados, pueden ser generados por el **sedentarismo**, que es el principal motivo de la dependencia de los adultos mayores. Uno de los grandes conflictos de esta condición es la falta de actividad física, identificada como la segunda causa de muerte en el mundo, después del tabaquismo, dejando 3,2 millones de muertes prematuras cada año (Alwan, 2010), debido a los deterioros que produce y potencia en el cuerpo. Actualmente en Chile, existe un 25% de mayores de edad dependientes, cifra que podría ascender al 30% en los próximos años (Pontificia Universidad Católica de Chile et al., 2013). Estas cifras son críticas, ya que el sedentarismo no solo impacta en aspectos físicos, también perjudica factores afectivos y motivacionales, elementos fundamentales para la rehabilitación.

Inestabilidad y caídas

La inestabilidad y caídas en el adulto mayor, son una patología recurrente en este grupo etario, que puede tener un gran impacto en la calidad de vida debido a la cascada de efectos físicos y emocionales que producen. Una consecuencia crítica, son las lesiones, las que en algunos casos puede llevar a la dependencia y la postración.

Existen múltiples factores que pueden alterar el equilibrio, entre los cuales resaltan los cambios en la estabilidad postural y aquellos que pueden producir mareos: reducción del control muscular, aumento del balanceo al andar, alteración de los reflejos posturales, además de cambios auditivos, visuales y neuroendocrinos (Gac, s.f.). En cuanto al aparato locomotor, también existen modificaciones que predisponen a las caídas a los ancianos. En primer lugar, en la columna vertebral ocurre un desplazamiento del centro de gravedad. En la cadera, se produce rigidez y disminución de la movilidad articular, insuficiencia de los músculos y disimetría por acortamiento (antiguas fracturas, displasia de cadera). Las rodillas tienen una disminución progresiva de la movilidad articular y la claudicación espontánea (dolor, insuficiencia neuromuscular). Por último, en los pies se atrofian los músculos y se produce rigidez en las articulaciones (López, et al., s.f.).

Además de estos factores, en Chile existen personas que tienen mayor riesgo a tener una caída que otras. Según los patrones observados por el Ministerio de la Salud, en el país las personas que más sufren este tipo de accidentes son: mujeres, mayores de 75 años, quienes viven con mayor dependencia para realizar las actividades diarias, los que presentan alteraciones visuales y auditivas y que toman 3 o más medicamentos al día. Por otro lado, tienen más probabilidades de caer las personas que presentan enfermedades crónicas, musculares, neurológicas y osteoarticulares, además de aquellos que ya han vivido este accidente, quienes tienen un 75% de probabilidades de volver a caer en los siguientes 6 meses (López, et al., s.f.).

Las caídas pueden tener serias consecuencias en la tercera edad, en quienes aparte de causar problemas físicos (lesiones de tejidos blandos, fracturas, hematomas, inmovilización), afectan factores motivacionales y afectivos. Estos accidentes pueden producir y aumentar los niveles de dependencia de las personas mayores, ya sea por presentar limitaciones de movilidad por alguna lesión, o porque terminan por reducir el número de actividades que realizan debido al miedo a volver a caer (Síndrome de Postcaída), además de que corren el riesgo de ser hospitalizados e incluso de fallecer (López, et al., s.f.).

Hoy en día, existen múltiples ejercicios que permiten la rehabilitación de los ancianos, en donde se mejoran los distintos factores críticos que los predisponen a caer, realizando un entrenamiento del cuerpo, que tiene como objetivo prevenir tanto el accidente como las posibles consecuencias. También existen métodos evitativos que enseñan cómo se debe disponer el espacio en donde viven, eliminando los obstáculos de mayor riesgo, además de mejorar la iluminación y la superficies de los suelos. Junto a la prevención, actualmente se enseñan técnicas de cómo deben caer las personas y cómo deben levantarse, de modo de que ante estas situaciones, los mayores sean capaces de reincorporarse físicamente de forma independiente.

CAMBIOS CRÍTICOS DEL APARATO LOCOMOTOR



GERONTOLOGÍA

GERONTOLOGÍA

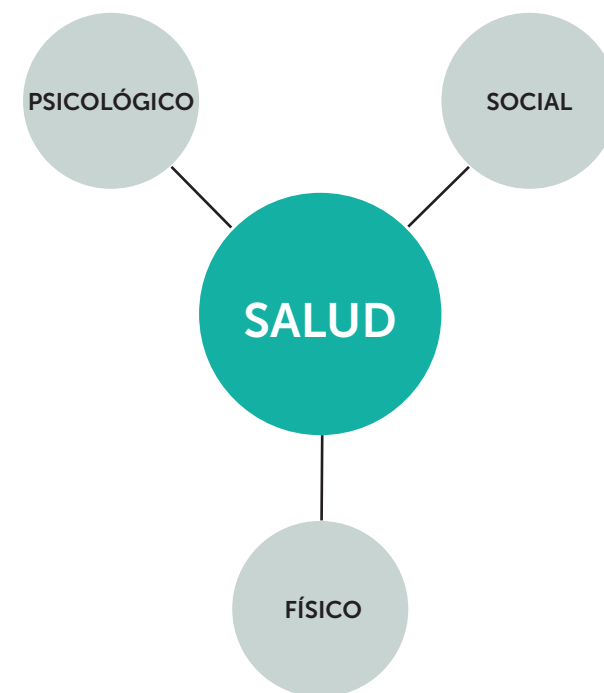
La tercera edad es abordada a nivel mundial, desde la Gerontología que es la ciencia del envejecimiento, la cual estudia, trata y previene enfermedades relacionadas con el la última etapa del ciclo vital. Ésta aborda los temas de la vejez desde los distintos aspectos, tales como psicológicos, biológicos, sociales, educacionales, económicos y demográficos, entre otros, los cuales están interrelacionados unos con otros. Una de las características de esta ciencia, es que busca integrar distintas disciplinas con el fin de conseguir sus dos grandes objetivos, prolongar los años de vida de las personas y la calidad de vida durante éstos.

SALUD

Una de las principales formas de mejorar la calidad de vida de los mayores de edad, es mediante la salud, concepto con un significado distinto al que se le suele dar hoy en día. “La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades” (OMS, 1946). Pese a que esta definición, fue aceptada y adoptada hace décadas en la Conferencia Sanitaria Internacional, hoy en día el modelo médico tradicional y la población en general, se sigue centrando en las enfermedades específicas del hombre, dejando de lado los aspectos

sociales, motivacionales y del entorno, dado que no son considerados tan importantes para los ancianos. Ante esto, el año 2015, la Universidad de Chicago con el apoyo de los Institutos Nacionales de Salud de Estados Unidos, realizó un estudio representativo sobre los mayores de edad que vivían en sus casas, y comparó la información médica y los datos funcionales, psicológicos, sociales y de movilidad, con todos los factores para una vida independiente feliz. Esta investigación reveló que una persona considerada enferma por el modelo médico tradicional, podría tener muchas fortalezas que la reposicionan como saludable y de bajo riesgo de muerte e incapacidad. Del mismo modo, una persona saludable, podría reportar otros problemas, que no son físicos, que influyen en su probabilidad de fallecer o quedar con alguna discapacidad (McClintock, Dale, Laumann y Waite, 2015). Esta investigación refleja que si bien es importante que las personas estén sanas físicamente, es fundamental tratar al adulto mayor teniendo en cuenta el factor emocional y social, ya que la salud depende del bienestar integral de la persona.

CONCEPTO SALUD



Objetivo modelo médico tradicional y de la población

TRABAJO EMPÍRICO

ENTREVISTAS TERCERA EDAD

ENTREVISTAS

Con el objetivo de salir de la teoría y de observar lo que es la realidad, tanto para las personas mayores de edad, como para los familiares que conviven con ellos, se realizaron 16 entrevistas entre abuelos y nietos, que viven bajo el mismo techo. En esta sección se profundizó en 8 de estas relaciones, de modo de averiguar la perspectiva tanto de los abuelos, como la de sus descendientes.

María de la Luz (82) y su nieto Nicolás (23):

La señora María de la Luz vive en su departamento, con su hermana y su nieto, con quienes ha llegado a conformar una familia. Con Nicolás, comparten una relación de mucha cercanía y afecto, marcada por fuertes lazos de amistad y cariño. Ella siempre fue muy sumisa, por lo que al fallecer su marido, fue su nieto quien a temprana edad comenzó a llevar la casa. Es él quien elige las cosas que se hacen en el día a día, además de tomar las decisiones respecto a su salud y responsabilidades. Pero todo esto, sin aires de autoridad, sino que con una relación más bien paternal y de mucha ternura, en donde es finalmente él quien la protege a ella.

Marta (84) y su nieto Ignacio (23):

La señora Marta ha vivido junto a su hija y su nieto desde antes que Ignacio naciera, siendo parte fundamental de su crianza. Ambos comparten una relación de cariño en donde pese a que su nieto la acompaña siempre que tiene que salir de la casa, ella es bastante independiente y es capaz de decidir y vivir sola su día a día. Ella fue muy apegada a su marido con quien narra grandes aventuras a lo largo de su vida, siempre en compañía de amigos, por lo que dedica horas a recordar el pasado que compartieron y a salir con aquellas amistades cercanas.

Sylvia (86) y su nieta Dominique (24):

Junto a la señora Sylvia vive su hija y sus dos nietos, desde que Dominique era muy chica, por lo que son muy cercanas. Su relación está marcada por el respeto y la amistad, en donde la abuela ha sido una figura de fuerza y autoridad para toda su familia. La señora Sylvia ha sido una mujer autónoma e independiente desde muy joven, marcada por su vida profesional, la cual remarca como su gran logro. Es por esta razón que se preocupa de mantenerse activa, por lo que sigue trabajando, realizando todos sus trámites y decidiendo su vida.

Julia Lucía (86) y su nieta Paula (25):

La señora Julia Lucía vive junto a la familia de su hija, desde años antes que naciera su nieta Paula. Su relación es de cariño, pero está marcada por quiebres familiares, es por esto que todos los descendientes, incluyendo a quienes no viven en la casa, están más distanciados de su abuela. En cuanto a la relación con su nieta Paula, ha seguido la misma lógica familiar, con algunos años de mejor convivencia que otros. Tras su última caída, Julia Lucía se ha vuelto más inactiva, dedicando la mayoría de su tiempo a ver televisión y a hablar de su infancia, la cual considera su época dorada.

Francia (75) y su nieta María Jesús (23):

La señora Francia, vive junto a su hijo y su nieta desde que ellos se mudaron con ella hace pocos años. Junto a María Jesús comparten gran afecto y respeto, pero son más distantes, ya que su convivencia en el día a día es bastante limitada. La ascendiente ha sido siempre independiente y es una convencida de que mantenerse activa es fundamental en su vida, porque aún le quedan cosas por hacer. Diariamente realiza muchas actividades, tales como llevar la casa, cocinar, ayudar en la crianza de sus nietos y sobre todo cuidar a su madre, mujer de más de 100 años, que pese a vivir en un hogar de ancianos, es una de sus prioridades.

Violeta (80) y su nieto Nicolás (25):

La señora Violeta vive acompañada por su hija y dos de sus nietos desde hace pocos años. Junto a Nicolás, mantienen una relación cercana, cariñosa y bastante fraternal, en donde pese a que ella es bastante independiente, su nieto la cuida y trata de aliviarle constantemente la carga. Aparte de esto, son amigos, por lo que se retan constantemente y se cubren cuando el otro necesita ayuda. Recientemente ella se operó de la cadera por lo que se ha visto muy limitada, pero dedica tiempo a pensar qué actividades realizará, porque asegura que quiere hacer más cosas, aunque aún no sabe qué.

Gladis y su nieta (75) Constanza (24):

La señora Gladis vive junto a su marido, dos de sus hijas y dos de sus nietos (un hijo de cada una), desde hace más de dos décadas. Con Constanza tienen una relación de cariño, en donde pese a que ambas sean introvertidas y poco efusivas, comparten y se ríen juntas. La señora Gladis es todo un personaje en Graneros, en donde debido a que está constantemente moviéndose, comparte con mucha gente. Todos los días va entre 2 y 5 veces al supermercado, a misa e incluso a Rancagua si es necesario, y hasta el momento ni las caídas, ni las lesiones la han logrado detener, ya que es una mujer que depende de su autonomía y de su constante actividad.

Ismenia (84) y su nieta Paola (23):

La señora Ismenia vive junto a su nieta, su hija y su yerno, con quienes comparte en la casa durante el día, pero duerme en una pieza separada de la vivienda durante las noches. Con Paola tienen una relación de mucho cariño, en donde como abuela es muy servicial y cercana. Siempre fue muy independiente, pero últimamente ha perdido la capacidad de decisión, en donde espera que otros lo hagan por ella, se excluye de actividades y salidas, y se “achaca” al sentir que no hace las cosas bien. Por esto, se preocupa de mantenerse más activa al participar de cursos de tejidos y bordados, en donde además ha podido compartir con gente de su edad.

LA HISTORIA

Uno de los objetivos principales de estas entrevistas, era llegar a grupos de personas y relaciones familiares muy variadas, de modo de poder encontrar distintos puntos de vista que expliquen la vejez. Tras largas sesiones, que se extendieron entre 20 minutos y una hora y media, se buscaron patrones que se repitieran en las distintas relaciones. Todo esto a partir de las respuestas entregadas, las experiencias de vida narradas y los relatos que los participantes consideraban significativos.

El primer punto que se puede rescatar de este trabajo empírico, es que **el tipo de vejez está principalmente determinado por la historia de las personas**. Pese a lo obvio que podría parecer este punto, tiene una importancia que vale la pena rescatar. Desde la personalidad, las vivencias, las personas con las que se compartió y el momento de la vida que resaltan como el más importante, marca cómo es la vejez de las personas y cómo en este caso, ellas llevan su día a día.

Sylvia hablaba de la gran importancia de sus estudios y de su desarrollo profesional. En la actualidad vive buscando su independencia y seguir desarrollándose como persona, demostrando en el día a día su valor a través de sus logros. Para esto, se mantiene activa, trabaja, ayuda a mantener a su familia y da soporte a sus hijos y nietos que la necesitan.

Marta hablaba de su vida llena de aventuras y viajes junto a su marido, y de las amistades que habían hecho a lo largo del país. Actualmente dedica largas horas a pensar en su marido y a compartir con sus amistades, llama a quienes están lejos y se junta todas las semanas con amigos a recordar su historia y pasarlo bien.

Julia Lucía habla mucho de su infancia, en donde ella era la consentida de una familia numerosa, además del gran cariño que le guarda a sus hermanos. Actualmente busca recuperar ese protagonismo en su familia, que siente que perdió al casarse, y con el cual se frustra y deprime al no conseguir.

CONCLUSIONES

Luego de analizar las entrevistas entre abuelos y nietos mencionadas, encontramos factores en común que permiten llegar a las siguientes conclusiones:

Los mayores se ven limitados por sus problemas físicos.

Les complica utilizar las soluciones actuales a dichos problemas.

Se ven restringidos por sus familias.

Los adultos mayores están generalmente solos.

Los mayores de edad se ven limitados por sus problemas físicos.

Nicolás /nieto: *“Es difícil sacarla de su zona de confort. Su zona de confort es esto: estar en la casa, no hacer muchas cosas. Además, ahora que está sorda es más difícil todavía [...] Mi abuela no va a rezar, porque no escucha; no va a misa, porque no escucha y es todo porque no escucha, todo le da vergüenza y por eso se aísla socialmente [...] Le da mucha vergüenza, intenta ignorar. Ella evita esas situaciones porque cuando le hablan, por ejemplo, de repente no sabe que responder [...] Cuando la gente habla en grupo, ella escucha prácticamente nada [...] ese es su gran problema, no poder decir “no escucho, cuéntenme”.*

Paula /nieta: *“Pasa cayéndose [...] Ahora cada caída, tu la ves un escalón más abajo, emocionalmente y físicamente. Después de la última caída, que igual fue bien fuerte, bajó harto su potencia ¿entiendes? Se volvió mucho más viejita [...] Ahora le molesta la rodilla, el tobillo, son cosas que ya no se le van a arreglar. Ha tenido una cantidad de caídas... De hecho, creo que se cayó antes de ayer.”*

María Jesús /nieta: *“Le afecta la artritis, porque como hace todas las cosas de la casa, hay veces que tiene que agacharse a recoger algo y no puede, igual le cuesta pasar la aspiradora, o en los días de invierno es más molesto. Yo sé que preferiría quedarse en su cama acostada que estar haciendo el aseo, o haciendo el almuerzo, o las cosas de casa en general.”*

Gladis /abuela: *“Donde salgo mucho, soy muy buena para caerme (se ríe). Me he caído en todas partes, me he caído en Rancagua, me he caído en todas partes [...] Me he caído aquí en la esquina, aquí en la casa, me he caído al entrar al supermercado, al entrar a la parroquia, en todas partes. [...] Tengo problemas de inestabilidad y a la Tiroides.”*

Les complica utilizar las soluciones actuales para sus problemas físicos.

María de la Luz /abuela: *“Me hicieron usar bastón en el consultorio y no lo he usado, lo tengo, pero no lo he usado. Me enredo, me es más difícil, prefiero afirmarme. Aunque dicen que es mejor el bastón, pero bueno, si algún día no puedo, voy a tener que usarlo. Pero todavía puedo, si puedo lo evitaría, porque es medio engorroso ¿verdad? Como que me mareo más, a lo mejor es poca costumbre, no lo he usado tampoco”.*

Paula /nieta: *“Mi abuela no solamente no ve, sino que no puede aceptar que ya es mayor y que se desequilibra, y que hay muchas cosas que ya no puede hacer. [...] Por ejemplo, para que usara el bastón, fue un tema. Ahora lo usa, porque caída tras caída, tuvo que hacerlo. Pero fue tema, porque no quería y se iba a ver vieja. Mi mamá le decía “mamá, si ya eres vieja, no importa. Nadie te va a mirar más porque usas bastón”, hasta que lo logró. Todas las caídas que ha tenido, son cuando no está con bastón”.*

Nota: durante toda la entrevista la señora Julia Lucía no escucha bien las preguntas, ya que no quería usar audífono.

Gladis /abuela: *“No me gustan los carritos (ayuda para las compras), me traigo las bolsas como sea. [...] No me gustan, porque todas las viejas andan con carros (risas) (hija: ella no se*

siente vieja, ese es el cuento). [...] Si tuviera la necesidad usaría el bastón, pero no creo, no, no me.. no”.

Las familias limitan a sus abuelos, ya sea por cuidarlos o regalinearlos.

Ignacio /nieta: *“Ella todavía se mantiene sola, no depende de nadie. (¿Y ella sale?) No, hay cosas que es preferible evitar. Si ella tiene que salir, yo la acompaño y la llevo en el auto”.*

Dominique /nieta: *“Mi abuela tiene glaucoma y perdió un ojo, ve creo que solamente luces por ese ojo. Entonces no puede manejar, creo que desde las 4 de la tarde [...] Solo puede manejar de día e ir a lugares muy.. No sé como le renovaron el carné, y se lo renovaron el año pasado [...] Es una locura, me carga que maneje”.*

Julia Lucía /abuela: *“Yo suplí en la cocina durante 20 años [...] Y después de que yo me enfermé, porque tengo un tumor en la cabeza. Entonces de ahí, la polita me quitó la obligación de la cocina y me sentí inútil. Y ahora no puedo hacer nada, porque me canso, no veo bien, no escucho bien, por eso le digo a Dios, que cuando quiera estoy a la espera”.*

Paula /nieta: *“Mi abuela no cocina, porque tiene problemas a la vista, entonces ya no ve mucho [...] Antes mi abuela siempre cocinaba, siempre, siempre. Y después, porque las comidas tenían mucho aceite, mucha sal, porque empezó a perder las percepciones. Yo veo que le echa mucha sal a su comida, porque perdió un poco la vista”.*

Paola /nieta: *“Yo creo que se siente útil, en la medida en que pueda hacer cosas en la casa y sienta que es ayuda. Pero igual hay un tema con eso, porque antes hacía muchas cosas en la casa y por eso mi tía, hermana de mi mamá, sentía que la usábamos como nana. Entonces mi mamá no deja que haga nada, pero yo creo que eso la hace sentir muy inútil acá en la casa, como que ella preferiría estar haciendo las camas, cocinando, lavando ropa, cosas así”.*

Pese a vivir con sus familias, siguen estando solos.

Marta /abuela: *“Mi vida fue una vida muy bonita. Será por eso que yo me conservo, porque como yo siempre me quedo solita, en las tardes, porque en la mañana siempre estoy haciendo cosas, me tiro en mi camita y hago recuerdos.”*

Julia Lucía /abuela: *(¿Cómo es su relación con los que vive? ¿Comparte con ellos?) “No” (¿En las comidas?) “No” (¿Almuerza sola?) (Silencio) “Eso no te lo puedo contestar”.*

María Jesús /nieta: *(¿Qué actividades realizan juntas?) “Casi ninguna” (¿No comen juntas?) “Ahora que estoy en mi casa, almuerza como a la una, y yo de repente no tengo hambre a esa hora. O almuerzo acá (su pieza) y sino, estoy en la u. (¿Y ella convive con alguien más?) “Yo creo que no mucho tiempo. Con el Rafa un par de horas (primo chico que vive el segundo piso de una casa duplex), pero generalmente yo estoy en la u y mi papá está en la oficina, entonces pasa sola”.*

Violeta /abuela: *“Porque pese a todo, yo ahora estoy viviendo en soledad, porque mi hija trabaja hasta las 7 y llega aquí después de las 8. Ellos tienen clases hasta tarde y uno queda sola. Si son las mismas reglas, así como está acompañada, está*

sola. Pero esa es la ley de la vida, nada más. Yo me aburro, un poco”.

Nota: Vale rescatar que en la mayoría de los casos mencionan a sus abuelos como personas muy activas durante su infancia, pero que, con el paso de los años, los niños dejan de depender de los adultos en el hogar y no necesitan que ellos participen activamente en su vida, lo que les quita a los abuelos otro motivo para mantenerse vigente.

En estas entrevistas, se pudo observar cómo la particular relación familiar que existe en Chile, puede llegar a ser un problema para el envejecimiento positivo del adulto mayor. Es este mismo cariño y preocupación de quienes conviven con sus abuelos, una de las razones por las que dejan de hacer cosas. Con la intención de cuidarlos y reducirles las cargas, les quitan tareas y les limitan lo que pueden hacer en el día a día. Incluso, en muchas ocasiones, los obligan a utilizar bastones o muletas si es que se mueven, lo que finalmente los desincentiva a hacer cosas. El conflicto es que entre la suma de los problemas físicos que ya padecen, más la sobreprotección de sus cercanos, termina por reducirse en gran medida las actividades que pueden realizar, lo que es un gran inconveniente, ya que no solo los inactiva como individuos, sino

que también, porque necesitan realizar esas acciones en su diario vivir, en el cual deben desenvolverse solas la mayor parte del tiempo.

FORMULACIÓN DE LA PROPUESTA

OPORTUNIDAD DE DISEÑO

Una caída, puede producir graves problemas en un adulto mayor, en especial, si es una persona perteneciente a la tercera edad pasiva. Si es que no se trabaja en prevenir los accidentes y en la completa recuperación de éstos, podría verse afectada tanto la calidad de vida, como la cantidad de años que puedan llegar a vivir. Teniendo en cuenta las consecuencias motivacionales y afectivas en los ancianos después de una caída, junto a los desincentivos generados por un entorno familiar, el cual los limita y sobreprotege en su diario vivir, además de los engorrosos y mal connotados elementos ortopédicos actuales, surge la necesidad de generar un nuevo artículo para prevenir las caídas y que ayude a la adecuada rehabilitación de los adultos mayores. Este debe ser un producto que los acompañe en sus actividades diarias, incorporándose en forma fácil, cómoda y desapercibida tanto para ellos como para el resto de la sociedad, y que a la vez potencie las capacidades de su cuerpo y reemplace aquellas que se han perdido, de modo que les otorgue protección y estabilidad. De esta manera, se busca aumentar la confianza en su propio cuerpo, con el fin de que puedan participar en forma activa tanto en su diario vivir, como en su rehabilitación en los casos de accidentes.



CONTEXTO DEL PROYECTO

CONTEXTO GENERAL

El envejecimiento del mundo, es un fenómeno que se produce en forma acelerada, cada vez habrán más mayores de edad en comparación con el resto de la población, cambio que trae consigo nuevos desafíos económicos, sociales, de salud y demográficos, entre otros. Es por esto, que la tercera edad tendrá la necesidad de mantenerse activa e independiente, en un contexto en que es cada vez más urgente que puedan mantenerse vigentes.

Los mayores de edad en Chile se desenvuelven principalmente en un ambiente familiar, el que determina en gran medida la vida de sus abuelos. Si bien, esta compañía significa un gran apoyo para los ancianos, en especial en el caso de los latinoamericanos, a la vez es una gran restricción, ya que la comodidad que le entrega este ambiente y la sobre protección con la que puede venir acompañada, es un incentivo adicional para el sedentarismo, en especial tras algún accidente o caída.

Con la edad el cuerpo comienza a manifestar problemas, aumentan las enfermedades patológicas y el físico ya no es igual, pero aún así es fundamental que las personas se rehabiliten y busquen llegar a un estado óptimo. El problema es que nuestra sociedad subvenciona al adulto mayor en las distintas

actividades diarias, justificándolo en problemas de salud y sedentarismo, y muchas veces acepta que los mayores vivan en peores condiciones de las que realmente deberían.

CONTEXTO ESPECÍFICO

Según el Ministerio de Salud, el 75% de las caídas de los adultos mayores ocurren al interior del hogar, debido a la mala distribución del mobiliario, falta de iluminación, uso de calzado inadecuado o no utilizar ayudas técnicas, entre otros (López, et al., s.f.). Este alto porcentaje de accidentes pueden ocurrir tanto en la realización de tareas de la casa, como en el simple traslado, ya que al ser un contexto conocido, los ancianos tienden a ser menos precavidos. Es por esto que surge la idea de crear un artículo de uso diario, que pase desapercibido en este contexto natural, a la vez que sea capaz de proteger en la realización de las distintas actividades del hogar.

Ante la gran variedad de actividades que se realizan en una casa, resulta fundamental enfocarse en la marcha, actividad común en las distintas tareas de mayor riesgo, tal como menciona la kinesióloga Gabriela García. En el día a día, los mayores permanecen sentados o en movimiento, ya que con el paso de los

años evitan permanecer de pie en forma estática y dado que al permanecer sentados el riesgo a tener un accidente disminuye en forma significativa, es fundamental analizar la marcha en el hogar (García, entrevista personal, 22 de agosto 2016).

Es en este contexto en donde el kinesiólogo y profesor de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Mauricio Delgado, integrante del Laboratorio de Análisis del Movimiento de la Universidad, recomienda trabajar con el pie de los adultos mayores. Todo esto, teniendo en cuenta que el calzado que suelen utilizar en el hogar más que ayudar, perjudica, como es el caso de las zapatillas de descanso o el taco alto en el caso de las mujeres (Delgado, entrevista personal, 29 de agosto 2016). Es aquí donde propone generar un producto que asista a los ancianos, modificando la biomecánica de la marcha a partir de la extremidad.

USUARIO OBJETIVO

Este producto, está pensado inicialmente en mujeres de la tercera edad pasiva. Personas mayores de 75 años, caracterizadas por un alto grado de dependencia y sedentarismo, los cuales afectan su salud física y psicológica. Además de ser quienes tienen mayor riesgo de sufrir una caída, según el Ministerio de Salud (López, et al., s.f.). Con el objetivo de que este producto también pueda extrapolarse y favorecer a la tercera edad activa y que a futuro, estos beneficios también se puedan entregar a los hombres mayores de edad, quienes tienden a tener menos problemas en los pies que las mujeres (Ramiro et al., s.f.).

Este artículo debe ser diseñado específicamente para evitar las caídas y otorgar mayor seguridad a quienes requieran rehabilitarse tras un accidente, enfermedad o un largo período de inactividad, quienes necesitan movilizarse para mejorar su salud. En muchos casos, individuos con el Síndrome Post Caída, que sufren del miedo constante de vivir un accidente, porque desconfían de su cuerpo y de sus propias capacidades. Debe proteger el pie, dar mayor estabilidad y mejorar la biomecánica de la marcha, de mujeres que pasan gran parte de sus días en su hogar y que realizan distintas actividades en éste.

FORMULACIÓN DEL PROYECTO / OBJETIVOS

FORMULACIÓN

Calzado de uso doméstico para mujeres de la tercera edad pasiva, que establezcan y mejoren la marcha de su usuario, a la vez que protejan los pies, en las actividades diarias en el interior de la casa, disminuyendo las posibilidades de caídas y otorgando mayor confianza durante la rehabilitación. Esto debido a que hoy en día tanto los problemas físicos que viven los mayores de edad, ya sean enfermedades, cambios del sistema locomotor o molestias en las extremidades, como el miedo a caer, la sobreprotección familiar y el poco trabajo que se le dedica a la evitación de las caídas y a la completa recuperación para mantener independientes a los adultos mayores, los inactiva y vuelve sedentarios, lo que finalmente termina por empeorar su salud. De este modo, los abuelos disminuirán el número de tropiezos y caídas en el interior del hogar, al utilizar un calzado que potencie las capacidades del pie y reemplace aquellas que se han perdido, mejorando así la estabilidad, amortiguación y la biomecánica de la marcha en sus actividades diarias.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Asistir la marcha del adulto mayor, mediante un producto que mejore la biomecánica de ésta, de modo de disminuir las probabilidades de tropiezos y caídas en las actividades diarias en el interior del hogar de las mayores de edad.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Disminuir las probabilidades de tropiezos, durante la fase de oscilación del pie en el ciclo de la marcha (una extremidad oscila de atrás adelante, mientras la pierna contralateral soporta la carga corporal).
2. Aumentar la estabilidad estática del usuario, mejorando el equilibrio por medio reforzamiento sobre el sistema músculo esquelético (sin modificar ni la visión ni el oído medio).
3. Mejorar los límites de estabilidad del usuario, aumentando el rango de inclinación posible, el control direccional, además de los tiempos de reacción y la velocidad con la que realizan los movimientos.
4. Integrarse en forma desapercibida para el resto, en un producto de uso diario del usuario.

ANTECEDENTES Y REFERENTES

ANTECEDENTES TERCERA EDAD

DE USO LOCAL

BASTÓN ORTOPÉDICO

Palo usualmente provisto de un mango, que permite al usuario apoyarse y distribuir el peso de su cuerpo al desplazarse. Se pueden encontrar de distintos materiales y longitudes, las cuales se ajustan a la altura de la persona que lo utiliza. Un mayor de edad, debiera apoyar en éstos hasta el 25% de su peso corporal, lo que permite mejorar el equilibrio, además de evitar algunas caídas (López, et al., s.f.).

Este objeto ortopédico, es de común uso en la tercera edad, dada su fácil accesibilidad y su presencia milenaria en la historia del hombre. Pero tal como se observó en las distintas entrevistas, su uso puede llegar a ser engorroso para los mayores, además de que se asocia a la vejez, connotación no tan bien vista en el usuario objetivo.

ANDADOR ORTOPÉDICO

Al igual que el bastón, el andador es un aparato ortopédico que se utiliza en etapas de la vida en donde la movilidad se ha reducido. Se usa para apoyarse durante el desplazamiento, de modo de distribuir el peso y tener un mayor equilibrio. En este objeto frontal, un mayor de edad puede apoyar hasta

el 50% de su peso, lo que contribuye a la disminución del número de caídas (López, et al., s.f.).



Bastón Ortopédico (Imágen recuperada de <http://www.novis.com.au/product/betterliving-quad-base-walking-stick/>).



Andador Ortopédico (Imágen recuperada de <http://www.actionmedical.ca/products/wheeled-walkers>).

INNOVACIÓN

KBURRO

Carro-andador ergonómico, que facilita la carga y transporte de la mercadería para la tercera edad, provisto de frenos, 4 ruedas y un centro de gravedad cercano a éstas. Facilita el transporte de las compras, disminuyendo la carga y otorgando mayor equilibrio (Laboratorio de Innovación Pública UC, 2015).

LUMBIA

Es una nueva herramienta para la prevención, valoración y terapia del dolor lumbar. Este cinturón de la empresa Tecnalía, fue diseñando para personas que hayan sufrido episodios de lumbalgia y se enfoca en la rehabilitación lumbar y terapia postural. Específicamente contiene una serie de sensores que detectan las posturas incorrectas y emite vibraciones que recuerden al usuario que modifique su postura (Tecnalía, 2013).

EXOESQUELETO

Estructuras (dispositivos) externas inteligente, que recubren exteriormente el cuerpo, o partes de éste, con el fin de rehabilitar, ampliar fuerzas, mejorar el movimiento o aumentar la seguridad. Existen de múltiples materiales y

estructuras, las cuales se mueven con sistemas mecánicos o eléctricos.

Si bien, pueden mejorar el movimiento, la postura y aumentar la seguridad, éstos son mal vistos por los médicos y las distintas áreas de la salud, puesto que más que rehabilitar, reemplazan las funciones del cuerpo. Debido a que los exoesqueletos son los que finalmente ejercen la fuerza, los músculos dejan de realizar sus funciones, por lo que más que mejorarse, las personas terminan perdiendo más capacidad física (Rojas, entrevista personal, 2 de junio 2016).



Kburro
(Laboratorio de Innovación Pública UC, 2015).



Lumbia (Tecnalía, 2013).



Exoesqueleto
(Imagen recuperada de <http://www.xataka.com/medicina-y-salud/el-exoesqueleto-fabricado-por-honda-comienza-a-implantarse-en-hospitales>).

ANTECEDENTES CALZADO

MAYORES DE EDAD

CALZADO TERCERA EDAD

Calzado especialmente diseñado para la tercera edad, suelen estar provistas de suelas antideslizantes que presentan buen agarre y protección que proporcionan seguridad a los mayores. Además de sistemas de ajustes, generalmente velcro, que permiten fijar el zapato en forma fácil a las necesidades del pie (Abuelo Actual, s.f.).

Pese a que este calzado es de fácil acceso y que proporciona mayor seguridad que los de uso común en este grupo etario, tienden a tener una connotación negativa, en especial en las mujeres mayores de edad. En donde, tal como menciona María de la Luz Vial (95) hacen sentir al usuario más viejo e incapacitado, por lo que prefieren usar otro zapato y andar con más cuidado (Vial, entrevista personal, 2 de septiembre 2016).

PLANTILLAS ORTOPÉDICAS

Las plantillas son elementos que sirven para corregir o aliviar dolor en los pies, rodillas y columna de las personas (Opinión Médica, s.f.). Existen múltiples plantillas que asisten el pie de los mayores de edad, en donde las de carácter estándar son de fácil acceso y tienden a solucionar o a ayudar en un problema de

la extremidad. También existen órtesis más elaboradas, con mayores beneficios o incluso, diseñadas para las particularidades de cada pie, casos de acceso más difícil y en donde los precios tienden a ser más elevados.

Si bien, las plantillas ortopédicas son elementos de gran ayuda, la razón común de quienes no las ocupan, es la flojera, tanto de comprarla, como de cambiarla constantemente de zapatos para utilizarlas. Además de que existe la creencia generalizada de que una vez terminado el crecimiento óseo (a los 18 años), éstas dejan de ser necesarias (Opinión Médica, s.f.).



Plantillas Termoformadas EVA y PU (Imágen recuperada de <http://www.analco.es/plantillas/>)



Zapatillas Johana (Abuelo Actual, s.f.).

INNOVACIÓN CALZADO

En cuanto a la innovación en calzado, resalta la industria del deporte, en donde debido a la alta disposición de compra de sus usuarios, las grandes empresas desarrollan nuevas tecnologías constantemente.

SUELAS

Zapatillas Inestables (Skechers)

Si bien, esta tecnología no es nueva, ya que apareció en el mercado a mediados de los 90, su efecto actual en el deporte sigue siendo un tema de discusión. Existen múltiples estudios a favor y en contra acerca de su efectividad en el alivio de los dolores lumbares, la tonificación y la seguridad de estas zapatillas, las cuales buscan generar inestabilidad en el usuario mediante una suela curva en dirección antero posterior (González, 2015). Pero lo que resalta de este calzado, más que el método que utiliza, es que busca mejorar la marcha acercándola a su forma original, imitando el caminar de la tribu Masai.

Boost (Adidas)

Esta tecnología relativamente nueva consiste en un plástico (TPU) convertido en un polímero expandido (E-TPU). El boost, se trabaja en forma de cápsulas de hasta 5 mm, que poseen aire en el interior, lo que le

permite comprimirse y recuperar su forma, produciendo un mejor rebote, amortiguación bien valorada por los runners en la actualidad (Simón, 2015).

Nike Free (Nike)

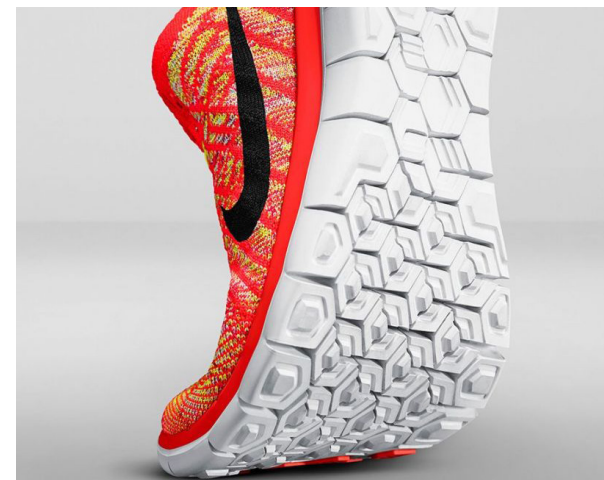
Nike Free es el nombre que recibe la última entresuela de Nike, la cual consiste en una geometría con cortes multidireccionales para la suela exterior, lo que le permite expandirse en todos los sentidos, permitiendo movimientos más dinámicos y naturales (Nike, s.f.).



Shape-ups (Imágen recuperada de <http://www.discountsneakersoutlets.com/>).



Boost (Imágen recuperada de <http://www.foroatletismo.com/zapatillas/adidas-ultra-boost/>).



Nike Free 4.0 (Imágen recuperada de <http://www.runnea.com/zapatillas-running/nike/free-4.0-2015/1129/review.html>).

TEXTIL

Primeknit (Adidas) y Flyknit (Nike)

Si bien, fueron patentados bajo distintos nombres, ambas tecnologías consisten a grandes rasgos en lo mismo. Éstas se caracterizan por un proceso de creación en donde se cose directamente la forma de la zapatilla, dándole mayor presencia de hilos en aquellas zonas que requieren de mayor soporte, y menos en donde se busca ventilación. En éste, se mezclan los hilos con un material Spandex elástico, permitiendo crear una zapatilla que se ajuste al pie, pero que a su vez tenga mucha adaptabilidad (Simón, 2015).

Si bien, la tecnología del deporte actualmente tiene precios muy elevados, la lógica de sus descubrimientos es extrapolable para el calzado de la tercera edad en donde el pie requiere de más apoyo y seguridad, tal como en el caso de los deportes.



Primeknit (Imágen recuperada de <http://www.footyheadlines.com/2015/04/adidas-primeknit-2-0-2015-boots.html>).



Flyknit (Imágen recuperada de <http://www.runnea.com/zapatillas-running/nike/free-4-0-2015/1129/review.html>).

REFERENTES TERCERA EDAD

PROBLEMAS

GERT

Traje creado por el ergonomista alemán Wolfgang Moll, el cual consiste en una serie de complementos que se adaptan a distintas partes del cuerpo, con el fin de replicar las limitaciones físicas de las personas de la tercera edad. Este producto tiene el objetivo de que los individuos de formación médica, del cuidado de ancianos e investigadores que buscan innovar para el adulto mayor, puedan empatizar con éstos, de modo que puedan trabajar desde la experiencia y el entendimiento (Montserrat, 2016).

Este producto es un gran referente, ya que muestra las principales dificultades que tienen los mayores de edad, por lo que es un punto de partida de los problemas que se necesitan solucionar.



Gert (Imágen recuperada de <http://blogs.20minutos.es/trasdos/2014/04/18/gert-simulador-de-edad-anciano/>).

- 1. Gafas:**
 - Ver borroso
 - Campo de visión limitado
 - Percepción alterada de los colores
- 2. Casco:**
 - Pérdida de la audición
- 3. Collarín Cervical:**
 - Impide la movilidad plena de la cabeza
- 4. Chaleco:**
 - Restringe los movimientos
 - Dobla la espina dorsal
 - Inclina la pelvis
 - Dificulta el equilibrio
- 5. Envoltura de Piernas y Brazos:**
 - Debilita las extremidades
 - Aumenta el peso
 - Genera inestabilidad

EXTENSIÓN DEL CUERPO / PRODUCCIÓN

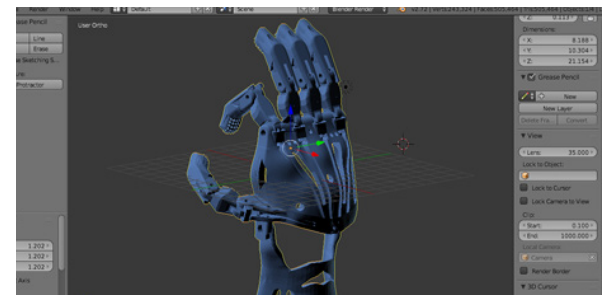
MANO ORTOPÉDICA 3D

Aparato ortopédico de bajo costo, diseñado por el chileno Jorge Zúñiga, el cual puede ser producido en una impresora 3D por alrededor de 35 mil pesos. Esta mano es un aparato que se ajusta al brazo de personas a las que les falta aquella extremidad, pero que tienen la muñeca y la palma. Mediante la flexión de la muñeca, permite que la mano y los dedos se doblen, movimiento que pese a no ser de gran precisión, permite realizar nuevas acciones a quien le faltan los dedos (Tele13, 2015).

De este referente se rescatan principalmente dos puntos. En primer lugar, más que conseguir un objetivo, busca la continuación del cuerpo, el cómo a partir de lo que se tiene, se puede replicar el movimiento original. Por otro lado, es un modelo a seguir en cuanto a su accesibilidad. Dado que los planos fueron liberados y pensados para que cualquier persona con acceso a una impresora 3D lo pudiera ensamblar, este producto tiene un gran alcance y se convierte en una opción viable para muchas más personas alrededor del mundo, a diferencia de si fuera construido en una fábrica.



Mano Ortopédica 3D (Imágen recuperada de <http://www.lmbb.cl/jorge-zuniga-visita/>).



Mano Ortopédica 3D (Imágen recuperada de <http://www.lmbb.cl/jorge-zuniga-visita/>).



Mano Ortopédica 3D (Imágen recuperada de <http://www.t13.cl/noticia/tendencias/tecnologia/video-nino-frances-recibe-mano-ortopedica-3d-disenada-especialista-chileno>).

REFERENTE CALZADO

RUEDA SIN AIRE

Basada en las complejas estructuras de las abejas, un equipo de ingenieros de la Universidad de Wisconsin-Madison, con el financiamiento del Departamento de Defensa de EEUU, desarrolló una rueda sin aire para los vehículos militares. Este sistema de celdas, permite que la rueda se deforme para amortiguar el impacto y luego recupere su forma original, todo esto en un producto con geometría resistente a pinchazos e impactos de balas (Rodríguez, 2010).



Panal de Abeja (Imágen recuperada de <http://www.aztecaamerica.com/videos/extremo/218921/panal-de-abeja-gigante-en-china>).



Rueda sin Aire (Imágen recuperada de <http://www.enocasioneshagoclick.com/2013/03/neumaticos-sin-aire-polaris-ruedas-michelin-tweel-airless-wheels.html>).

PIEL

La piel es el mayor órgano del cuerpo humano y funciona como barrera protectora, que aísla y protege al cuerpo del medio externo. Esta capa de tejido cumple con una función térmica y de movimiento y se caracteriza por una extraordinaria elasticidad, que se adapta a las formas que cubre, con gran resistencia y flexibilidad.



Piel Humana (Imágen recuperada de <http://10tipos.com/tipos-de-piel/>).

ESTUDIO DEL PIE HUMANO

ÁREAS DE ESTUDIO

Para el diseño de calzado, es necesario tener en cuenta distintas variables que tienen incidencia directa en el resultado, tales como los análisis biomecánicos y los estudios epidemiológicos.

BIOMECÁNICA

La Biomecánica consiste en el estudio mecánico del cuerpo humano, con el fin de utilizar el diseño biológico para resolver diferentes problemas a los que se enfrentan las personas. Si bien, sus resultados se pueden orientar a distintos contextos, tales como el médico o el deportivo, es fundamental su función ocupacional, en donde se analiza y aplica a la interacción de los individuos con su ambiente y los objetos de éste (Ramiro et al., s.f.). Con el fin de mejorar la salud y la calidad de vida de los mayores de edad, es fundamental tener en cuenta estos estudios a la hora de diseñar prótesis, órtesis y calzados, entre otros.

EPIDEMIOLOGÍA

La Epidemiología es el estudio de determinantes de estados o eventos de la salud y su aplicación en el futuro control de éstos (OMS, s.f.). La importancia de ésta radica en comprender distintos problemas relacionados a la marcha que tiene el usuario, analizándolos desde sus posibles causas, de modo de evitarlos o anticiparlos.

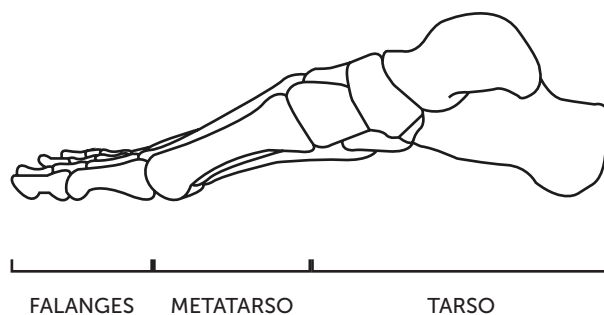
BIOMECÁNICA / PIE

HUESOS

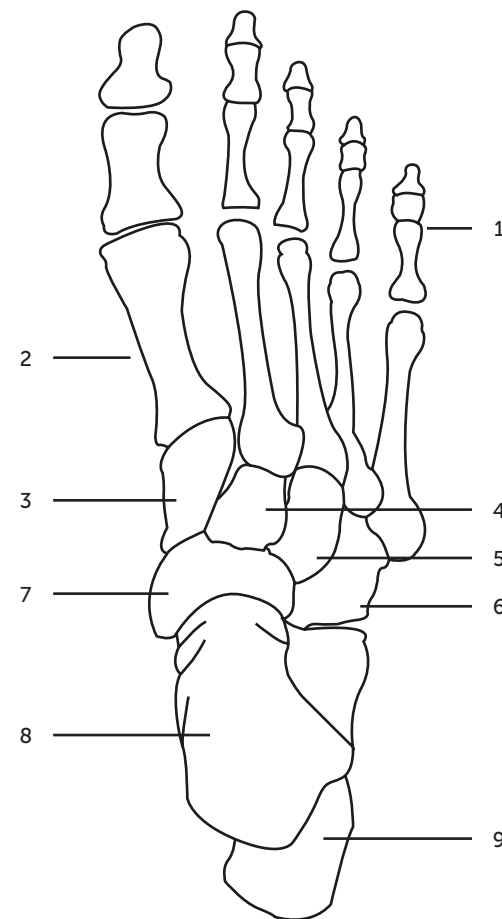
El pie humano es una compleja estructura del sistema locomotor, de extraordinarias capacidades tanto físicas como mecánicas, que han permitido la exploración del mundo desde tiempos remotos. Éste, cumple dos grandes funciones; en primer lugar es un órgano táctil que funciona como fuente de estímulos sensitivos, esenciales para mantener el equilibrio durante la marcha y durante el desarrollo de distintas actividades. Por otro lado soporta el peso corporal, en una estructura estable y móvil a la vez (Ramiro et al., s.f.).

Mediante 26 huesos unidos por ligamentos y potentes músculos, soportan y equilibran el cuerpo humano, distribuyendo el peso, absorbiendo golpes y constantes rotaciones del resto del organismo. Éstos se dividen en tres partes; tarso, metatarso y falanges (Neumann, 2007).

VISTA INTERIOR



VISTA SUPERIOR



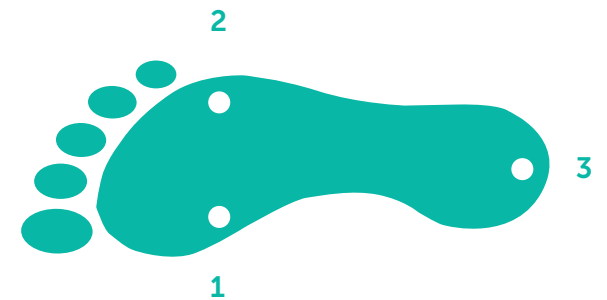
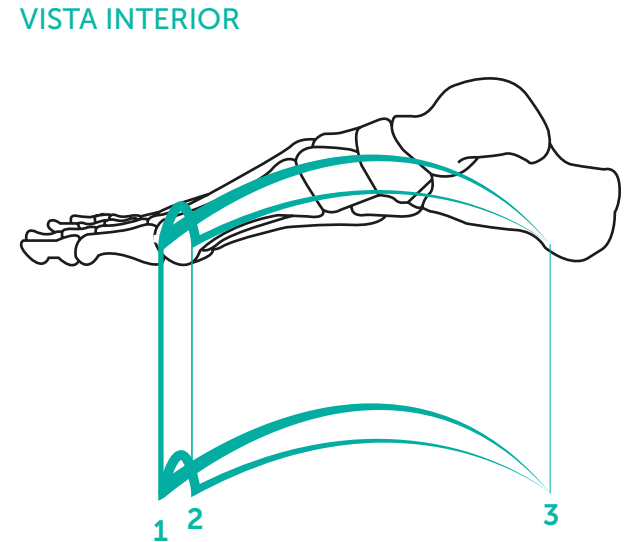
1. Falanges
2. Metatarsianos
3. Cuboides
4. Cuña
5. Cuña
6. Cuña
7. Escafoides
8. Astrágalo
9. Calcáneo

ARCOS

La compleja estructura de la planta del pie, cuenta con tres arcos que en conjunto le dan una apariencia de bóveda. Estos se apoyan en 3 puntos claves, que junto a esta particular forma, entregan soporte, movilidad y equilibrio al ser humano (Ramiro et al., s.f.).

1. El arco externo del pie, se extiende entre la articulación del quinto dedo con el metatarso y la tuberosidad posterior del calcáneo. Éste se caracteriza por su gran rigidez, con la que soporta la mayor parte de la carga corporal durante la bipedestación y transmite el impulso de la musculatura hacia el antepié, durante la locomoción.
2. El arco interno del pie, se encuentra entre la articulación del primer dedo con el metatarso y la tuberosidad posterior del calcáneo. A diferencia del anterior, éste se caracteriza por su gran movilidad, la cual aporta al equilibrio, ya que se deforma al absorber rotaciones.
3. El arco anterior del pie, se ubica entre la articulación del primer dedo con el metatarso y la articulación del quinto dedo con el metatarso. Este arco, se aplasta y se extiende al sostener el peso del cuerpo, aportando impulso durante la locomoción.

1. Articulación del primer dedo con el metatarso
2. Articulación del quinto dedo con el metatarso
3. Tuberosidad posterior del calcáneo



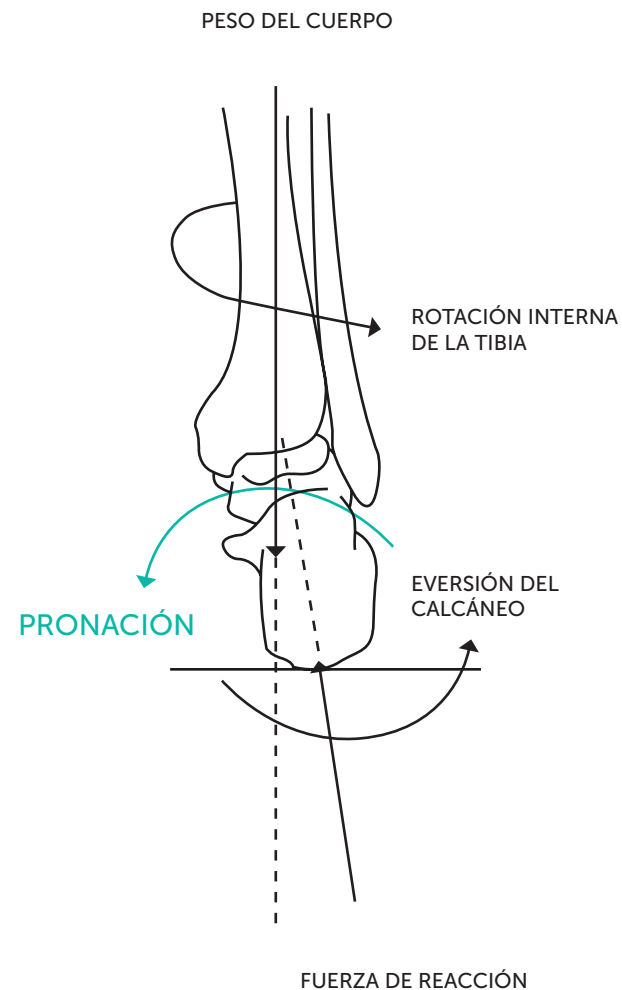
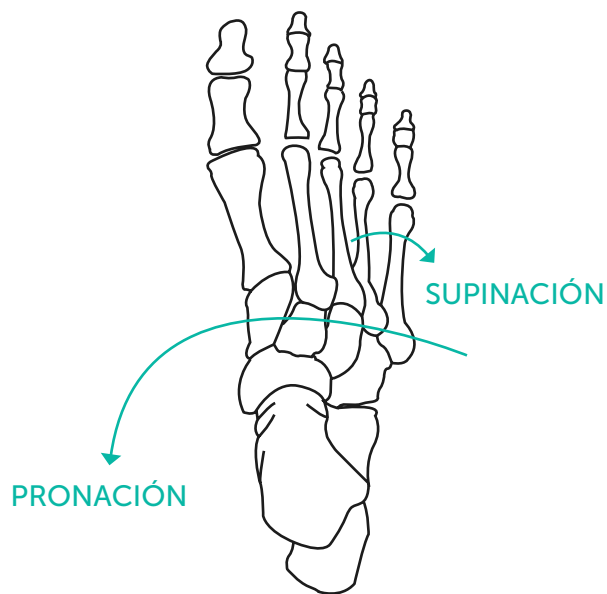
(Ramiro et al., s.f.)

MOVILIDAD ARTICULAR

El cuerpo humano es una estructura compleja, en donde pese a que cada sub parte cumple con tareas específicas, es finalmente la suma de todas estas la que produce el movimiento. En la marcha, el trabajo coordinado que se produce entre las articulaciones de la cadera, la rodilla y el tobillo, permite reducir el impacto al caminar, en donde en base a la flexión de las partes, disminuyen las fuerzas que actúan sobre el cuerpo (Ramiro et al., s.f.).

Existen múltiples articulaciones en el pie y el tobillo que ayudan a disipar la energía, en donde es fundamental la sincronía de flexiones y rotaciones, para su buen funcionamiento. Entre estos movimientos coordinados, resaltan dos series, la supinación y la pronación, los cuales son esenciales para la marcha en un nivel moderado, ya que su exceso puede producir daños y lesiones.

La pronación ocurre durante el impacto del talón en el suelo y se produce debido a que el calcáneo está levemente corrido al eje de la tibia, lo que genera una rotación interna de la tibia y una eversión del calcáneo durante la flexión dorsal del pie. Mientras que la supinación, es el movimiento contrario a la pronación y ocurre durante el despegue, produciéndose una inversión del calcáneo durante la flexión plantar (Neumann, 2007).



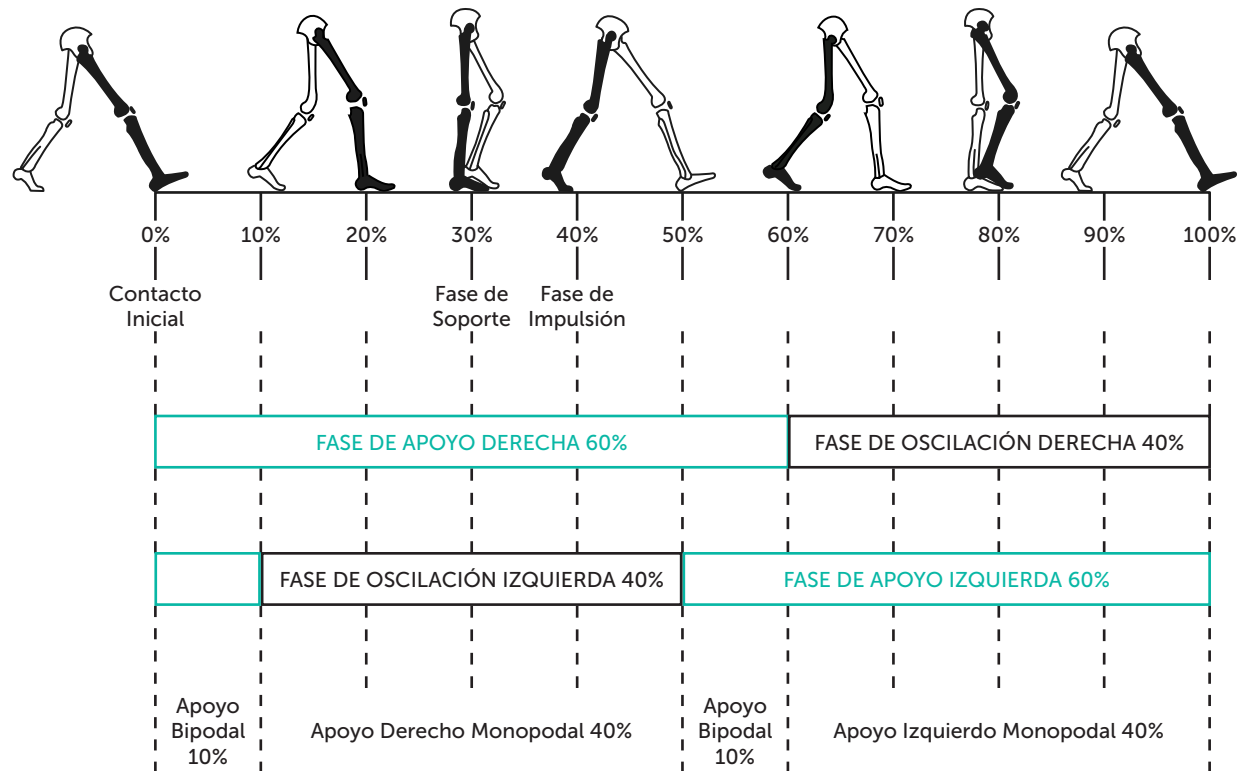
(Ramiro et al., s.f.)

BIOMECÁNICA / CICLO DE LA MARCHA

Caminar es la solución de la necesidad básica de desplazarse de las personas y se realiza eficazmente, cuando disminuye el cansancio y las posibilidades de caídas y lesiones. Esta acción, es el resultado de una serie cíclica de movimientos, el cual inicia al primer contacto del pie con el suelo y finaliza con en el siguiente contacto inicial de la misma extremidad.

FASES DEL CICLO DE LA MARCHA

El ciclo de la marcha se divide en dos grandes fases, la de apoyo y la de oscilación. La primera, representa el 60% del ciclo (en cada extremidad) y consiste en el período en que un pie se encuentra en contacto con el suelo, sosteniendo el peso del cuerpo. Ésta a su vez, se puede dividir en dos sub fases, el apoyo monopodal y el bipodal, en donde el cuerpo es soportado por un pie o distribuido en ambos, respectivamente. Por otro lado, está la fase de oscilación, la cual representa el 40% del ciclo y ocurre mientras un pie avanza en el aire hacia el siguiente contacto con el suelo (Neumann, 2007).

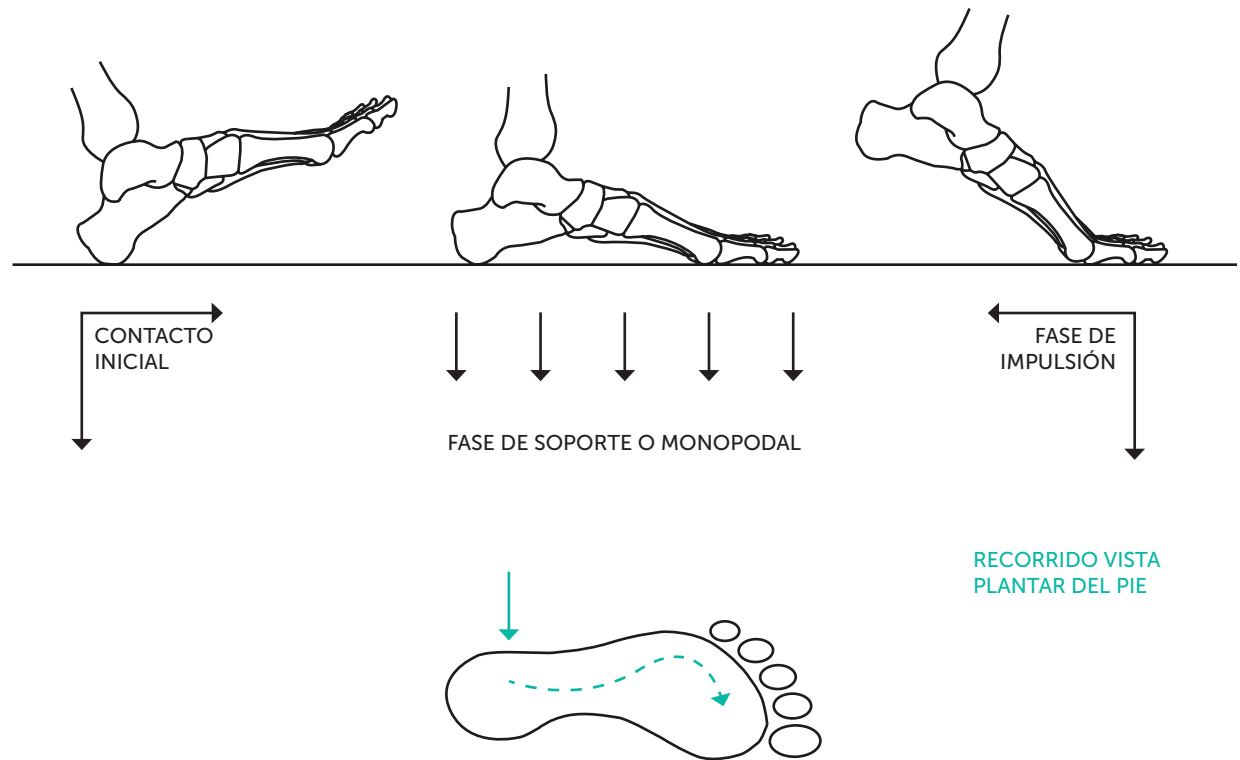


ETAPAS DE APOYO

Específicamente en el pie, se pueden distinguir 3 etapas durante la fase de apoyo. En primer lugar se encuentra el contacto inicial, el cual ocurre cuando la parte posteroexterna del talón toca el suelo, recibiendo parte de la carga corporal y dando inicio a la fase bipodal de la marcha.

A continuación se entra en la fase de soporte, en donde en forma secuencial se apoya el quinto metatarsiano, seguido por el primero. Éste es el momento en que los tres puntos que soportan la bóveda plantar se encuentran en contacto con el suelo, soportando la totalidad del peso, lo que hace que la planta alcance su máximo largo y ancho. Por otro lado, en esta etapa es crucial el equilibrio, ya que la totalidad del sistema debe ser soportada por una pequeña base.

Por último, se encuentra la fase de impulsión, que inicia cuando la pierna oscilante se encuentra más adelante que la otra pierna, lo que produce un desequilibrio. En ésta, se produce una progresiva extensión del tobillo, y se despega la el talón del suelo transfiriendo la carga al arco anterior del pie, seguido de una flexión dorsal de los dedos (Ramiro et al., s.f.).



(Ramiro et al., s.f.)

BIOMECÁNICA / FUERZAS

FASES DE CONTACTO CON EL SUELO

Como base de la locomoción humana, la interacción del pie con la superficie atraviesa por 3 etapas de contacto con el suelo (absorción del impacto, soporte y aceleración), en donde recibe y genera fuerzas de distinta duración y magnitud.

En primer lugar, debe amortiguar las fuerzas de impacto, las que derivan de la carga corporal y de la correspondiente fuerza de reacción. De acuerdo con la tercera ley de Newton, cada fuerza aplicada a una superficie, produce una reacción de igual magnitud, la cual en este caso es llamada “fuerza de reacción del suelo” (Luximon, 2013). Por lo tanto, al caminar, los impactos que recibe el pie son del orden del peso del cuerpo, impactos que crecen con superficies duras como el asfalto y al movilizarse con mayor velocidad, y se suavizan con las superficies naturales.

Es en esta etapa en donde se alcanza el primer máximo de fuerza vertical de la marcha, la cual se produce al finalizar la fuerza de reacción tras el contacto con el suelo. Existen indicios de que las vibraciones producidas al caminar y que son transmitidas al esqueleto, son responsables de trastornos articulares,

cefaleas y dolores lumbares, por lo que las articulaciones y los tejidos blandos cumplen la tarea fundamental de absorber los impactos generados (Ramiro et al., s.f.).

Luego sigue la fase de soporte, en donde como consecuencia de la amortiguación y de las fuerzas del desplazamiento, el pie sufre grandes deformaciones para sostener al resto de la estructura. En este momento, la musculatura tanto de la pierna como del pie trabajan las reacciones de equilibrio necesarias, las cuales funcionan correctamente gracias a las características propioceptivas de las terminaciones nerviosas del pie (Ramiro et al., s.f.). En ésta etapa las fuerzas verticales que actúan sobre esta extremidad, disminuyen significativamente con respecto a la fase anterior y posterior.

Por último, se encuentra la etapa de aceleración, en donde gracias a la tensión previa de los músculos de la pierna y el pie, el cuerpo se encuentra preparado para generar el impulso de despegue. Esta potente fuerza generada por la musculatura posterior de la pierna, es aplicada contra el suelo, de modo de recibir la fuerza de reacción necesaria para generar el impulso. En esta etapa, se alcanza el segundo máximo de fuerza vertical de la marcha humana (Luximon, 2013).

El primer peak de fuerza generado en la etapa de absorción, se divide en dos partes. La primera, consiste en un aumento acelerado que se produce inmediatamente después de recibir la fuerza de reacción. Al contrario de lo que se suele pensar, ésta no guarda relación con la superficie del suelo ni del calzado, manteniéndose regular con independencia de los factores externos. En cambio, en la segunda parte que viene inmediatamente después de la anterior y consiste en un aumento más suave sobre la fuerza, se ha comprobado que si guarda relación con las características externas, por lo que si puede variar con un calzado apropiado (Luximon, 2013).

EPIDEMIOLOGÍA / TERCERA EDAD

Con los años, el cuerpo comienza a sufrir una serie de cambios fisiológicos, los cuales también se hacen sentir en las complejas estructuras que conforman el pie. Son múltiples las razones por las que se producen, siendo el envejecimiento en sí, el principal motivo de los cambios. Son años de uso y abuso de esta extremidad, además de múltiples enfermedades crónicas como la diabetes, la artritis, desordenes musculoesqueléticos, problemas neurológicos, entre otros, los que pueden modificar este órgano. Además de una serie de problemas externos, como la hospitalización, limitaciones de actividades, abuso de fármacos, drogas, entre un fin de posibles causas que han podido desarrollarse durante años (Luximon, 2013).

Entre los principales problemas que afectan común y directamente a la marcha, resaltan los siguientes:

ALMOHADILLA

La almohadilla de tejido celular que cubre la planta del pie, es uno de los mecanismos naturales de amortiguación más importantes. Este tejido blando, en particular el que se ubica bajo el talón, es capaz de reducir la energía del impacto en un 90%, porcentaje muy superior

a cualquier material que se pueda utilizar en la fabricación de calzados (Ramiro et al., s.f.). Con la edad, este mecanismo se reduce en gran cantidad, por lo que la amortiguación de los ancianos disminuye, produciéndose problemas en el resto de la estructura esquelética por el exceso de vibraciones.

ARCO PLANTAR

Los arcos que conforman la bóveda plantar, comienzan a perder su singular geometría, volviéndose el pie cada vez más plano. Con este cambio, la distribución natural del peso se ve afectada, produciéndose exceso de presiones en las prominencias óseas de la planta y en los metatarsianos, lo que produce dolor y desestabiliza la marcha de los adultos mayores (Harvard Medical School, 2011).

DEDOS DE GARRA

Los dedos de garra, son una deformidad que se genera en los dedos del pie, en donde las articulaciones se flexionan, quedando similar a las garras de un animal. Entre las razones que pueden producir este cambio, resaltan las lesiones de los nervios provocadas

por enfermedades como la diabetes y el alcoholismo, además de tener el pie plano, trastornos musculares y artritis, entre otros. Pero uno de los motivos que convierte a las mujeres en las más afectadas por este trastorno, es el abuso durante años de calzado inapropiado, con exceso de tacón o puntera apretada que finalmente terminan por atrofiar los músculos y tendones asociados (Luximon, 2013).

JUANETE Y JUANETILLO DE SASTRE

El juanete y el juanetillo de sastrero, corresponden al engrosamiento del tejido óseo de la cabeza del primer y el quinto metatarsiano, respectivamente. Durante el apoyo monopodal y la fase de impulsión, los dedos del pie se expanden hacia ambos lados, por lo que cuando se abusa de zapatos con puntera estrecha, es inevitable que se produzca una desviación del primer y el quinto dedo. Pese a que el cuerpo logre adaptarse a dicho cambio, de modo que no afecte ni el equilibrio ni la marcha, la estructura esquelética comienza un lento y progresivo proceso de adaptación, en donde se encallece la epidermis, para luego engrosarse el tejido óseo. Al igual que el cambio anterior, el hecho de que este

trastorno se genere por el uso de puntera estrecha y se vea agravado por el uso de tacón, convierte a las mujeres en las principales afectadas (Ramiro et al., s.f.).

CIRCULACIÓN

Además del común ensanchamiento que se produce con los años en el contorno del pie, en donde se vuelve más ancho y alto, suele ocurrir que los mayores de edad sufren de pies hinchados. Esto se debe a que con la edad comienzan a surgir problemas de circulación, por lo que la sangre se acumula en las venas, lo que produce que los pies y los tobillos se inflen (Ramiro et al., s.f.).

PIEL

La piel pierde su elasticidad, además de volverse seca y fría, motivo por el que disminuye de su capacidad para resistir presiones. Los adultos mayores tienden a sufrir de callosidades y dolores en los pies, lo que finalmente termina por dificultar su locomoción. Paralelo a esto, las uñas se vuelven gruesas y frágiles, por lo que se ven más afectadas al sufrir un golpe (Ramiro et al., s.f.).

EQUILIBRIO

En los mayores de edad, el equilibrio se ve afectado desde distintos ámbitos. Por un lado se pierde musculatura, se alteran los reflejos posturales y aumenta el balanceo en la locomoción, además de que viven cambios auditivos, visuales y neuroendocrinos (Gac, s.f.). Por otro lado, el sistema locomotor tiene cambios que predisponen a los ancianos a las caídas, en la columna, la cadera, las rodillas y en los pies, en donde los cambios focalizados en las distintas estructuras, perjudican el funcionamiento total del resto del cuerpo (López, et al., s.f.).

HUESOS, MÚSCULOS Y ARTICULACIONES

Las diversas transformaciones que sufren los ancianos, afectan su capacidad motora y en muchos casos la limitan, generando problemas movilidad, resistencia y fuerza para realizar las distintas actividades en su vida diaria. Se pierde la capacidad de disipar impacto de las articulaciones y del tejido óseo, además de las propiedades mecánicas de los huesos. Mientras que los músculos pierden resistencia, masa y capacidad (Ramiro et al., s.f.).

Estas transformaciones afectan directamente la marcha del adulto mayor, quienes en forma inconsciente modifican su locomoción. En primer lugar, disminuyen la longitud del paso, de modo de permanecer menos tiempo en apoyo monopodal y a su vez, aumentar el período de apoyo bipodal, de modo de contar con mayor soporte y estabilidad. Disminuyen la velocidad de la marcha, con el fin de poder tener mayor control durante ésta. Además, aumentan la anchura del apoyo, caminando con mayor distancia entre las piernas, ampliando así su base de soporte. Por último, reducen el esfuerzo para levantar los pies, por lo que para caminar tienden a arrastrarlos (Ramiro et al., s.f.).

PROCESO DE DISEÑO

CALZADO DE USO DOMÉSTICO PARA ADULTOS MAYORES

CALZADO

Las enfermedades y los trastornos del pie de los adultos mayores, pueden producir inmovilidad, lo que perjudica tanto la independencia como la calidad de vida de éstos.

“Existen dos factores importantes que intervienen en la capacidad del paciente de edad para permanecer como una parte vital de la sociedad, una mente aguda y la capacidad de mantener su movilidad, principalmente a través de la deambulaci3n” (Luximon, 2013, p. 372).

“La p3rdida de la capacidad de caminar debido a alg3n cambio o problema en los pies, no solo produce limitaciones f3sicas sino que tambi3n tiene un impacto significativo en el estado mental, social y econ3mico del paciente” (Luximon, 2013, p. 373).

DOMÉSTICO

El 75% de las ca3das de los mayores de edad se produce al interior del hogar (L3pez, et al., s.f.), por lo que existe la necesidad de contar con un producto que se ajuste no solo a los problemas f3sicos que viven los ancianos, sino que tambi3n se enfoque en un contexto en donde tradicionalmente no se tienen en cuenta los potenciales riesgos del entorno (Ramiro et al., s.f.).

Las actividades dom3sticas se caracterizan por combinar acciones de trayectos cortos, con per3odos en que se permanece en pie y momentos de descanso. Si bien, la marcha en la casa es menos intensa y ocurre a menor velocidad que en otros contextos, es un ambiente complejo, ya que las personas se mueven con menos cuidado y prestando menos atenci3n a la acci3n de caminar.

ANTROPOMETRÍA / **HORMA**

ANTROPOMETRÍA

Es el estudio de las proporciones y las medidas del cuerpo humano, en donde es posible estudiar las dimensiones de una población, junto a sus características y excepciones. Su función es clave a la hora de fabricar calzados, pues genera datos de cada población en particular, lo que permite optimizar los resultados.

HORMA

El diseño del calzado comienza con la horma, que es un modelo del pie que se utilizará para fabricar el producto. Son diseñadas para producir el zapato, por lo que en realidad no corresponde a las medidas exactas del pie, sino que incorpora información relacionada con la anatomía, además de dimensiones útiles para construirlo, como las holguras para el movimiento y las características propias del calzado (Choklat, 2012).

Para comenzar el proceso de diseño, fue necesario partir trabajando sobre la horma correcta. Para esto, se buscó asesoría en Hormas Hormital S.A., empresa chilena dedicada completamente a la fabricación de este modelo. Ésta cuenta con estudios actuales de los datos antropométricos de las distintas proporciones y formas de los pies chilenos y practica sus propias reglas y métodos de producción desde el año 1957, efectividad que la convierten en el proveedor del 85% del mercado nacional (Hormas Hormital S.A., s.f.).

Tras una discusión acerca del proyecto con el maestro hormero, fabricaron un par de hormas para el usuario específico. En éstas se consideró la talla (de modo de prototipar y testear con el número 38, talla del usuario de testeo), los pies más anchos, la diferencia del tacón, el espacio para una plantilla, además de las distintas dimensiones de los anchos, perímetros, ángulos y longitudes de los pies de las mujeres chilenas mayores de edad.



FASE DE EXPLORACIÓN

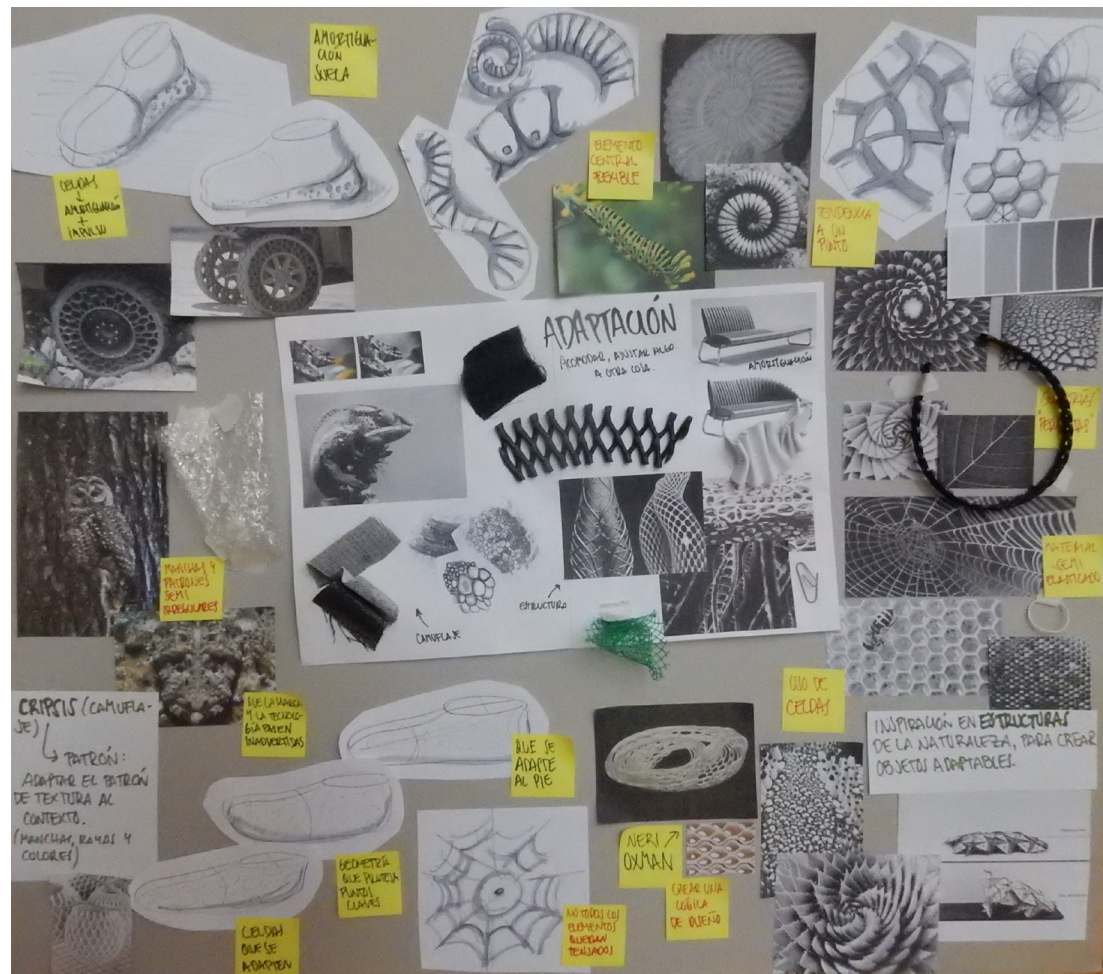
MOODBOARD - LLUVIA DE IDEAS

Tras la investigación base para el desarrollo del calzado, acerca del usuario, sus problemas, el contexto y las distintas aristas para abordar desde el proceso de diseño, se analizaron variados conceptos desde donde trabajar el producto. Fue la “adaptación” el término que abarcó con mayor potencia y coherencia la intención de diseño, ya que el zapato no solo debe solucionar los problemas, sino que debe ajustarse a las formas, las necesidades y las capacidades de los mayores. Por otro lado, este término tiene un significado aplicable a los distintos niveles del proceso de creación, lo que me permite establecer una guía de referencia durante éste.

Adaptar: Acomodar, ajustar algo a otra cosa. (RAE, s.f)

Este concepto puede observarse en la naturaleza, en los complejos sistemas que la conforman; celdas, texturas, patrones variables y superficies elásticas, que hoy en día el hombre ha extrapolado para generar estructuras funcionales, piezas de arte y singulares objetos de la vida cotidiana.

Teniendo como meta crear un producto que se adapte, se realizó una mezcla entre moodboard y lluvia de ideas de las distintas posibilidades desde donde comenzar a trabajar el calzado.



DIBUJOS Y MOCKUP

Con la intención de proyectar las primeras formas del prototipo, las cuales dialogaran con las posibles estructuras internas anteriormente exploradas, se realizaron los primeros dibujos de la propuesta, junto a algunos mockups, para comenzar a aterrizar las ideas.

FEEDBACK

En esta instancia, para la principal usuaria de testeo (Natividad García), le fue muy difícil opinar objetivamente acerca de los dibujos y prototipos tan abstractos, por lo que en esta fase de exploración, se acudió a la opinión de dos de las nietas entrevistadas en la primera etapa. Respecto a los dibujos, consideraron que algunos parecían zapatillas deportivas con elementos innecesarios, características que creían no sería bien recibida por sus abuelas. Comentaron que la apariencia de comodidad y relajo, era fundamental para que el producto funcionara.



PRIMEROS PROTOTIPOS

PROPUESTA TÉCNICA

Durante el desarrollo de los primeros prototipos, se inició el testeo de las posibles formas y materiales que podrían tener las partes del zapato, en donde se trabajaron como piezas independientes. Además, en esta instancia se comenzó la familiarización con las técnicas de confección de calzados, con el fin de considerar sus limitaciones en el proceso de diseño.

ENTRESUELA

En primer lugar, se probaron distintas formas para la entresuela. En éstas, se trabajó con goma EVA (Etilvinilacetato) de alta densidad, ya que el carácter flexible y amortiguador de este polímero termoplástico potenciaría la marcha de los mayores, complementando los mecanismos perdidos del cuerpo, mientras se incorpora como un elemento ligero, con el fin de optimizar el gasto energético de los ancianos.

En las primeras pruebas, se trabajó con goma EVA escolar, material de menor densidad en formato laminado, que posee características similares a la de alta densidad, pero a menor precio y a más fácil acceso. Mediante el calor y el lijado, se formaron entresuelas en bloques, para probar la apariencia y la forma. En éstas, se trabajó la elevación de los extremos

de la zapatilla, formando ángulos según las necesidades del usuario. El quebrante de puntera (ángulo frontal), lo trabajé en 15° con la intención de reducir las posibilidades de tropiezo durante la marcha. Según una investigación realizada por la Universidad de Salford y publicada en la revista *Gair and Posture*, el 50% de las caídas de los mayores de edad, se asocia a un tropiezo durante la fase de oscilación del pie, por lo que compararon el efecto de distintos ángulos de elevación en la puntera del zapato. En ésta, se demostró que a medida que se aumenta el ángulo del quebrante de puntera, disminuyen la posibilidad de tropezarse en las distintas superficies, pero al llegar a valores alrededor de los 20°, comienzan a perjudicar la estabilidad. Es por esto, que 15° es un valor recomendable para los mayores de edad, ya que disminuye las probabilidades de tropiezo, sin comprometer el equilibrio (Thies, Price, Kenney and Baker, 2015).

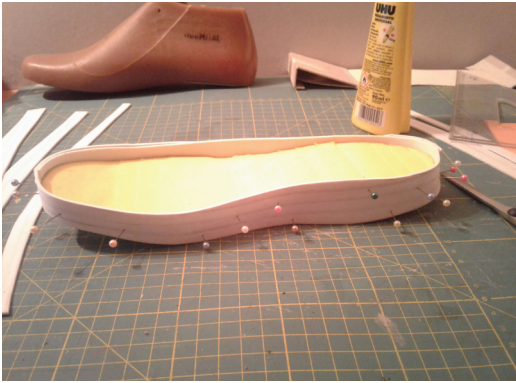
En cuanto al ángulo posterior, también fue trabajado en 15°. Durante la marcha, el impacto del talón nunca es en los 90° de una suela plana, motivo por el cual se desgasta el tacón de los zapatos formando el ángulo de la pisada. En los últimos años, las marcas deportivas se han preocupado de incorporar este ángulo, con el fin de mejorar la biomecánica del desplazamiento, trabajando

ángulos de hasta 30° en las zapatillas running. Pero en el caso de los adultos mayores, el tamaño de la zancada es menor ya que caminan en pasos más cortos. Fue por esto, junto a la recomendación de la profesora de calzado de la Pontificia Universidad Católica, Isabel Margarita Miranda, que se agregó un ángulo de 15° a la parte posterior de la entresuela, de modo de mejorar la biomecánica de la marcha específica de los adultos mayores.

SUELA

Para la suela, se decidió agregarle una capa de caucho, material que aporta buena resistencia al deslizamiento (buen roce). Este complemento a la entresuela, es porque la goma EVA tiene mucha abrasión, y con independencia a que el calzado sea de uso interior, si es usado durante mucho tiempo, el diseño antideslizante de su base terminará por desgastarse, lo que pondría en riesgo la marcha de los ancianos.

Para estos prototipos, se ocupó caucho con diseño antideslizante, utilizado en la fabricación del calzado. En éstos se probó si trabajar la suela completa, o si realizar cortes para disminuir el exceso de roce, que podría llegar a generarse.



QUEBRANTE DE PUNTERA

ÁNGULO POSTERIOR

Producción de bloques de goma EVA de baja densidad, trabajados en láminas.



Caucho con diseño antideslizante.

CORTE, FORRO Y RELLENO

El corte es la pieza o conjunto de éstas, ubicadas en la parte externa del zapato, mientras que el forro, corresponde a la parte interna, que está en contacto directo con el pie.

La intención en los primeros prototipos, era trabajar con tecnologías como el Primeknit o el Flyknit de Adidas y Nike, respectivamente, que pese a que sigue siendo una tecnología bien exclusiva, sus características son ideales para un calzado para la tercera edad. Al ser trabajada con un material Spandex elástico, permite que tengan mayor adaptabilidad, ajustándose al pie para darle mayor firmeza, pero sin llegar a apretarlo. Además, al tratarse de una pieza tejida en donde se le da mayor resistencia a los puntos críticos y mayor ventilación a aquellos que no requieren de tanta protección, sería ideal para entregar más soporte al inestable pie de los mayores de edad.

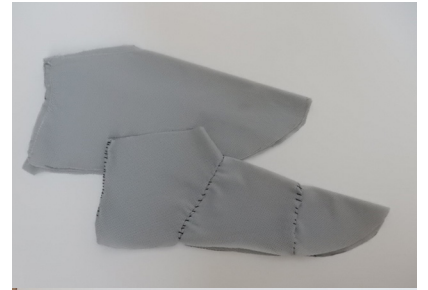
En los primeros prototipos se probó la apariencia del corte y se mezclaron textiles elásticos con espuma, de modo de imitar la adaptación al pie, junto al acolchado.

También se testeó el abrochamiento. Ya que, además del equilibrio, los mayores de edad pierden habilidades en las manos y tienden a tener problemas en la espalda, en las caderas y en las rodillas, por lo que les genera mayor

dificultad ponerse el calzado, haciendo que el diseño de su postura sea fundamental en el caso de este usuario. Para simplificar la acción de agacharse y abrocharse los zapatos, se agregó un tirador, por lo que en estos prototipos se probó su función en distintas formas (caña alta o caña baja) y tamaños de escote (boca del zapato).

REFUERZOS

Teniendo en cuenta la fragilidad de las uñas de los mayores de edad y que tienen la piel más delicada, es conveniente una puntera que proteja a los dedos de los golpes, cuidando sus pies de heridas, infecciones y fracturas. Además, con el fin de otorgar mayor estabilidad y control al retropié, de modo de evitar posibles lesiones en el pie de apoyo, es fundamental un contrafuerte que se ajuste bajo la altura del tobillo, de modo que no moleste al tendón de Aquiles. Por otro lado, este mismo contrafuerte favorecerá la acción amortiguadora del tejido blando bajo el talón, ya que lo centrará bajo éste. Con el fin de otorgar resistencia en la zona de la puntera y el talón, en estos prototipos se probaron distintos tamaños de tope y contrafuerte de goma EVA, de modo de entregar protección en estas áreas, pero sin molestar en la marcha.



Exploración de formas.

PLANTILLAS

Para complementar el trabajo de la entresuela, buscó generar una plantilla que en primer lugar, le dé forma al arco plantar, de modo de estabilizar al pie tanto en la marcha como cuando estén estáticos. Por otro lado, que cuente con una cazoleta que enfrasque el tejido blando bajo el talón, para que junte la almohadilla en el punto crítico de apoyo durante la marcha. Ya que este tejido es capaz de reducir el impacto al caminar en un 90% y que esta capacidad no se ha podido replicar con ningún material, es fundamental potenciar su uso, el cual puede aumentar un 15% mediante el uso de un contrafuerte posterior y una concavidad bajo el talón (Ramiro et al., s.f.).

Teniendo estas ideas en cuenta, se buscó la ayuda de un traumatólogo y/o un terapeuta, que asistiera en la fabricación de las plantillas, ya que en éstas se deben considerar ángulos y formas específicas que no se pueden inventar. Al no conseguir respuesta por parte de ningún profesional, se acudió a la Clínica Meds, centro en donde fabrican plantillas específicas para cada persona, en donde se recibió ayuda y atención sin hora y por buena voluntad. Tras la discusión del proyecto con los profesionales, recomendaron qué cosas incorporar a la

plantilla, en donde además del arco plantar y la cazoleta posterior, se trabajaran formas que permitieran prevenir, apoyar y estabilizar deformidades, en este caso un apoyo bajo la planta del pie, que ayudara a soltar los dedos de garra, además de estabilizar y aliviar la incomodidad de los juanetes. Otra cosa que recomendaron agregarle a las plantillas, fue levantar milimétricamente los bordes, de modo de prevenir el exceso de supinación o pronación, que en esta edad podría producir lesiones.

Si bien, el ideal de las plantillas es que sean específicas para cada persona, unas estandarizadas son mejores que nada, por lo que además de los consejos, en la Clínica Meds ayudaron a crear un modelo base para después replicar. Para esto, utilizaron las hormas en las máquinas de dimensión, de modo de crear una plantilla del tamaño exacto del calzado.



Dimensión de la horma.



Plantillas Clínica MEDS.

VALIDACIÓN

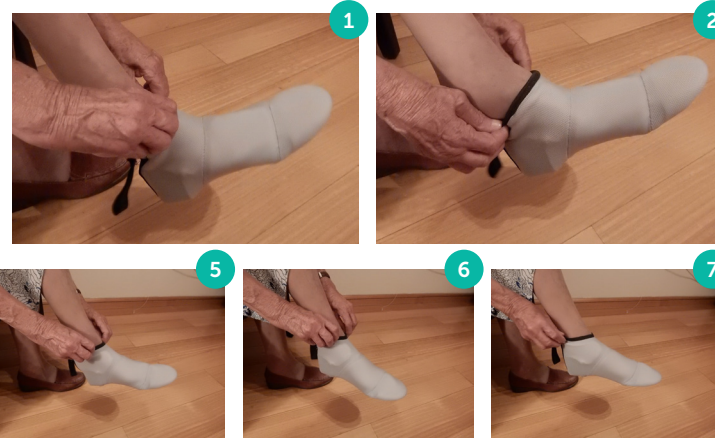
Para la validación de los primeros prototipos, se acudió a la opinión y experiencia de uso de Natividad García, mujer de 85 años que desempeñó la función de usuaria de testeo. Ella analizó visualmente los prototipos, testeó la acción de ponerse el calzado y probó la parte superior de éstos, desplazándose por la casa manifestando su opinión. Los puntos que más resaltaron de este testeo, fueron en primer lugar, la experiencia de ponerse los zapatos. En ésta, se comprobó que la caña alta con puntera estrecha desfavorecían esta acción, porque antes de usar el tirador, la usuaria buscaba haber introducido correctamente en el calzado, toda la punta del pie y en el caso de la puntera estrecha, necesitaba ponérselos como un calcetín, prácticamente encajar por completo la extremidad, para al final, utilizar innecesariamente el tirador. Otro punto que resaltó de estas pruebas, fue la incomodidad de la puntera, la cual al ser demasiado grande tendía a caer sobre los dedos, además de notarse en exceso por fuera del calzado. Por último, manifestó la molestia al caminar, ya que el talón tendía a despegarse de la plantilla durante la marcha, por lo que daba la sensación de inseguridad e inestabilidad.



Prototipo corto.



Prototipo caña alta.



CONCLUSIONES

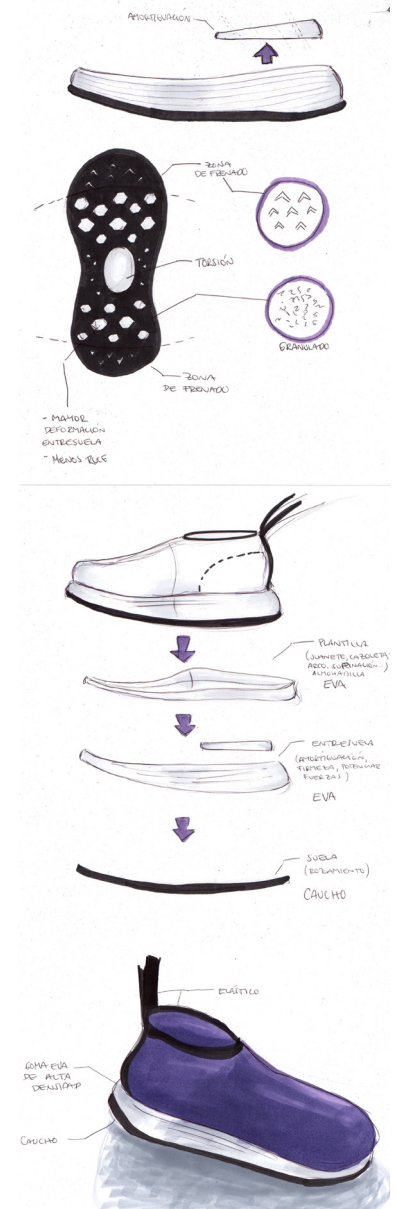
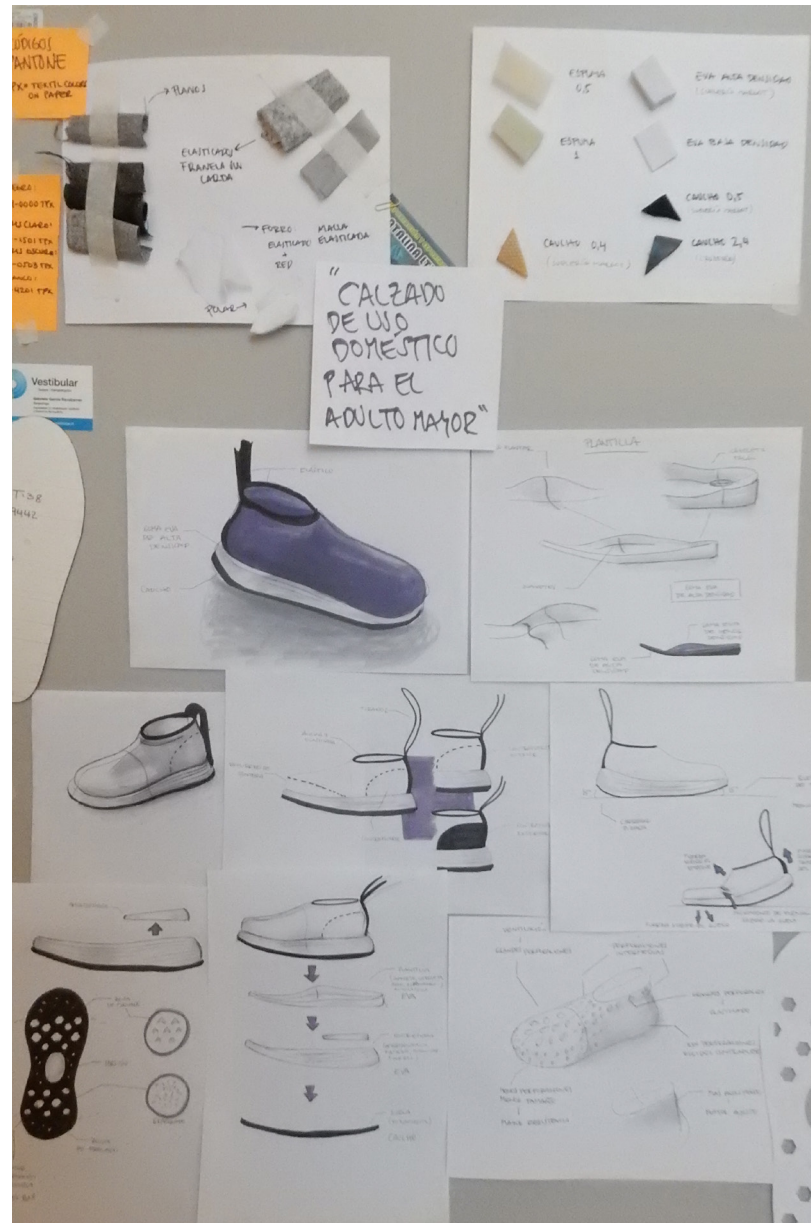
Si bien, en los primeros prototipos, las distintas piezas fueron trabajadas por separado, éstos fueron una buena base para armar el zapato completo, ya que resaltaron distintos problemas claves a solucionar:

1. Dimensión de la entre suela: En las dos pruebas, el largo de la entresuela fue muy ajustado al tamaño de la horma.
2. Altura del corte del zapato: Un corte alto, complejiza la acción de ponerse el calzado.
3. Tamaño del escote del calzado: Es necesario que sea grande y elástico para que funcione bien la combinación con el tirador.
4. Dimensión del tope y el contrafuerte: Deben ser resistentes, pero no muy gruesos ni altos, ya que en el primer lugar, tienden a verse por fuera y en el segundo, se doblan e incomodan partes del pie.
5. Falta de necesidad de perforaciones en la suela: No son necesarias, ya que la textura de éstas, genera la suficiente resistencia al deslizamiento para las actividades realizadas en el interior del hogar.
6. Pese al gran potencial del Primeknit y el Flyknit, inicialmente se trabajarán otros tipos de materiales, proyectando la posibilidad de algún día utilizarlos, cuando su acceso en el mercado sea más factible.

SEGUNDO PROTOTIPO

SKETCHING

En paralelo al proceso de prototipado, se realizó una exploración por medio del sketching, que ayudara a organizar las ideas y a darle forma a la propuesta, de modo de ir anticipando los posibles problemas y aclarando los distintos detalles del proyecto y de las pruebas a realizar. Además, resultó ser una buena herramienta abrir ideas, antes de aterrizarlas a los prototipos.



PROPUESTA TÉCNICA

Para el segundo prototipo, se realizaron cambios a las distintas partes testeadas en la etapa anterior y se trabajó la primera prueba del calzado completo, midiendo cómo dialogaba la suela, la entresuela, los refuerzos, el corte, el forro y la plantilla, además de cómo desempeñaban su función dentro del total.

ENTRESUELA

En esta ocasión, se realizaron tres cambios al diseño de la entresuela, respecto a la amortiguación, la torsión y la forma, los cuales se testearon en goma EVA de alta densidad. Dado que Chile es un país poco preparado en cuanto a la producción de calzado, fue de gran dificultad acceder a los materiales apropiados para el prototipado. En lo que respecta a la goma EVA de alta densidad, se vende en formato de planchas en escasos lugares, alcanzando el ancho máximo de dos centímetros en locales dateados, ya que en otros lugares venden goma EVA de baja densidad, como si fuera de alta.

Para la elaboración de este prototipo, se talló con lijadora un bloque de goma EVA de alta densidad, lo que permitió acercarse al máximo al resultado funcional del zapato.

El primer cambio que se hizo en la entresuela, fue respecto a su estructura interna, en donde

se desarrolló una pieza ubicada en el interior de la zona del talón. Esta estructura está formada por celdas, tipo panal de abeja, que atraviesan la pieza en forma diagonal, en 15°, en la misma dirección que la curvatura externa de la entresuela. El propósito de esta estructura es que absorba el impacto de la pisada, deformando las cavidades que van en el mismo sentido del contacto del talón con el suelo, pero recuperando rápidamente su forma, dada su construcción hexagonal, lo que ayuda al posterior impulso del talón. Esta pieza, también fue desarrollada en goma EVA de alta densidad, ya que es un material lo suficientemente blando para contribuir a la amortiguación, pero no tanto como para engañar la percepción táctil y así atrasar la respuesta de los mecanismos biológicos para disminuir los impactos. Dada las posibilidades de construcción, esta estructura fue testada con perforaciones circulares en vez de hexagonales.

Por otro lado, se agregó un espaciado a la altura del medio pie por el lado inferior, el cual tiene como función contribuir a la torsión del calzado, lo que junto a la flexibilidad del material contribuye a absorber las irregularidades del terreno (Ramiro et al., s.f.). Por último, se trabajó un diseño en donde la zona del tacón es más ancha y larga que el talón, lo que genera una mayor base de apoyo

durante la marcha, contribuyendo así con la estabilidad.

SUELA

Para este prototipo, se trabajó la suela como una pieza con una perforación en el centro, asociada al espacio de torsión de la entresuela. Pese a tener la intención de trabajarla con dibujo granulado multidireccional y zonas de frenado, en la puntera y la trasera, las cuales tengan un dibujo asociado al impulso del pie en la marcha, no fue posible trabajar este material con CNC, ya que se calienta y corta violentamente, causando accidentes en el equipo. Por este motivo, en esta ocasión se trabajó con el mismo diseño antideslizante del prototipo anterior, en un formato de 5mm de grosor.



Entresuela y suela de mucho volumen y peso.



CORTE, FORRO Y RELLENO

Al igual que en los primeros prototipos, en esta ocasión, se volvió a testear con textiles elásticos. Para el corte, se utilizó franela sin carda blanca con negro, material con elasticidad media, mientras que para el forro, se utilizó una malla elástica blanca, de textura suave y alta elasticidad, la cual viene dada principalmente por su estructura en red. Para el relleno, se utilizó polar, el cual otorgaría buen control de la temperatura al pie durante el invierno. La gracia de este material, por sobre la espuma utilizada en las primeras pruebas, es que presenta un mayor grado de elasticidad, no se rompe con tanta facilidad y simplifica el proceso de fabricación. Por último, se utilizó elástico negro, para ajustar el escote al pie y para el tirador.

En esta prueba se agregó un pequeño bolsillo en el relleno, para el contrafuerte, de modo que no se marcara el borde por fuera del zapato, además de darle mayor firmeza dentro de la estructura. Por otro lado, se añadió acolchado sobre el contrafuerte, de modo de encajar mejor el talón dentro del zapato durante la marcha.

Por último, en este prototipo se procuró quitar las costuras interiores del forro, las cuales pueden dañar la delicada piel de los mayores. Para esto, se aprovechó la elástica estructura de

red del forro, la cual permite ajustar fácilmente esta pieza a las distintas formas, lo que hizo posible acomodarla a la horma, sin necesidad de trabajar con costuras.

REFUERZOS

Para el contrafuerte, se volvió a utilizar goma EVA de alta densidad, pero en un formato más delgado que en las pruebas anteriores, de modo de testear la capacidad del material para controlar el movimiento del pie. Dado que la inyección de estas piezas para lograr la forma óptima no era posible (precios muy elevados), para este prototipo se utilizó goma EVA laminada, la cual se ajustó por presión a la forma de la horma. Respecto a la puntera, en ésta ocasión no se utilizó ninguna, de modo de testear cuáles son los problemas que se generan en su ausencia y así generar nuevas propuestas más objetivas.



Sin una estructura rígida predefinida, adopta la forma del pie.

VALIDACIÓN

En el transcurso de esta nueva validación, resaltaron nuevos problemas y se mantuvo uno respecto a las pruebas de los primeros prototipos. En primer lugar, la usuaria del testeó encontró que el zapato era muy pesado para ser un calzado de uso doméstico, lo que le hacía atravesar el pequeño límite entre zapatilla y “pantufla”. Por otro lado, sentía que el calzado le apretaba los dedos, además de seguir sintiendo que se le levantaba un poco el talón del zapato, mientras se desplazaba. Aparte de estos problemas mencionados por ella, llamó la atención el posible riesgo de que se enganche el tirador durante el desplazamiento, lo que podría desestabilizar e incluso producir una caída en el adulto mayor.



CONCLUSIONES

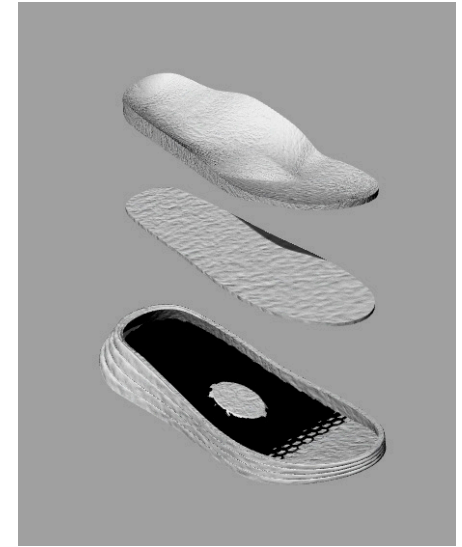
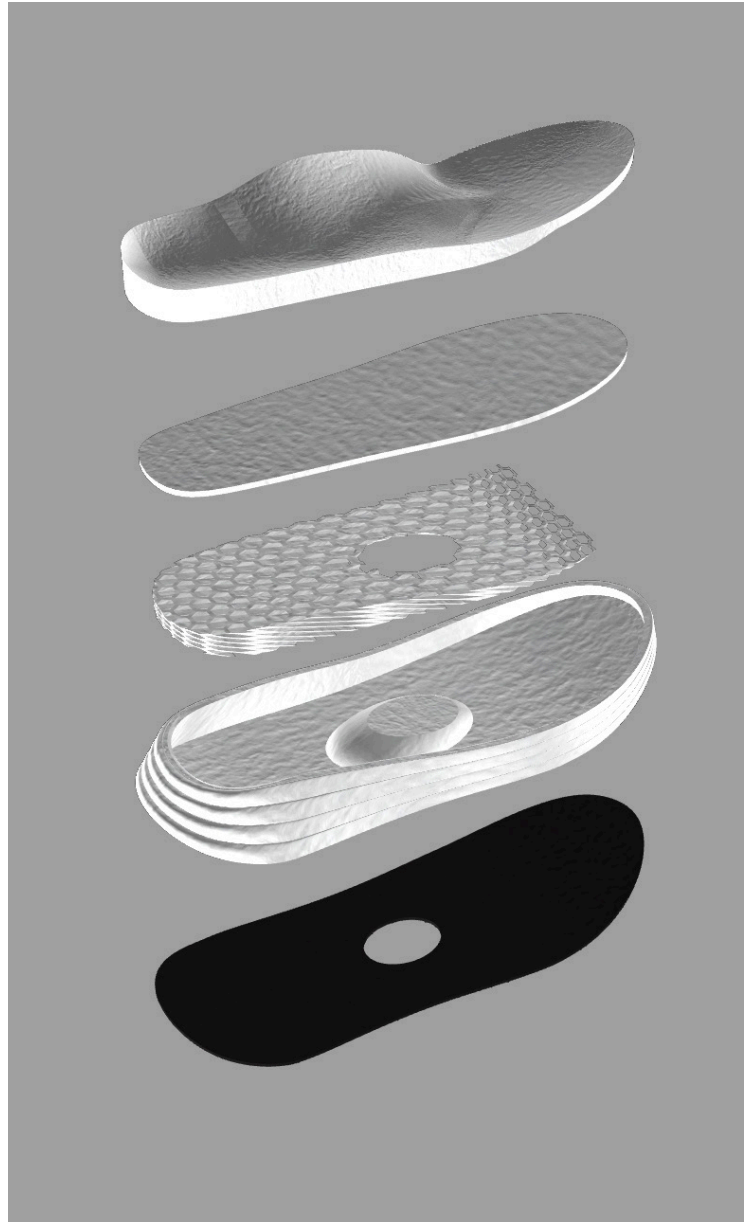
A partir de los resultados obtenidos en la segunda validación, se generó una nueva lista de los cambios a realizar en el siguiente prototipo:

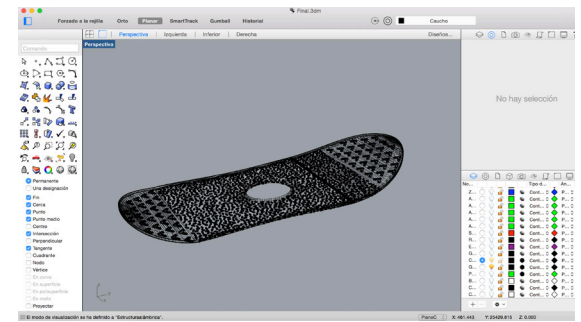
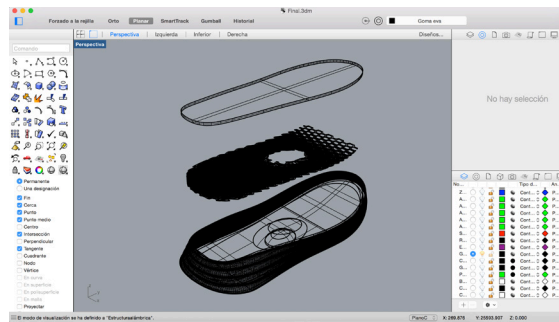
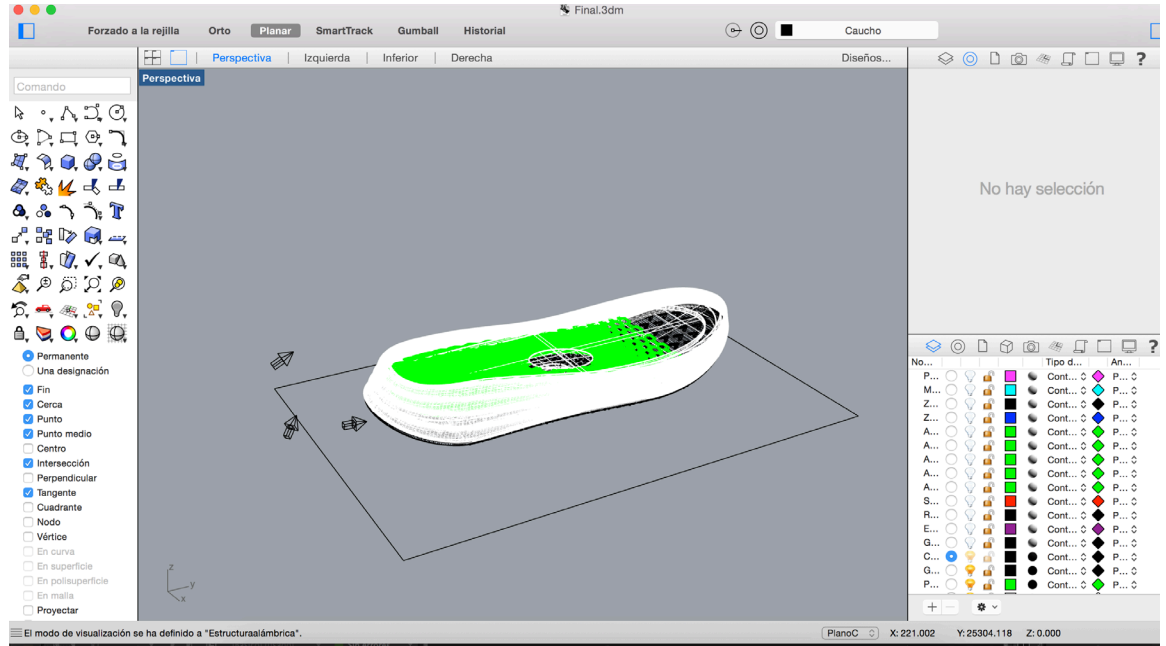
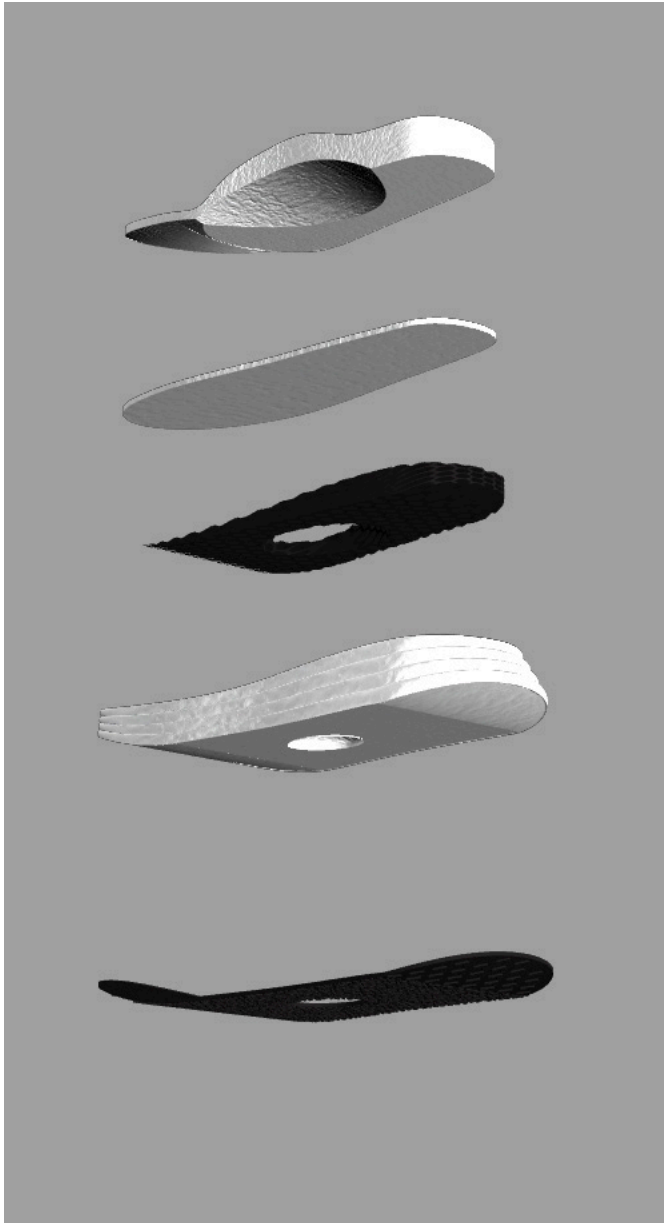
1. Disminuir el espesor de la suela de caucho:
La suela de 5mm, aporta mucho peso y restaba flexibilidad al calzado, perdiendo todas las ventajas entregadas por la entresuela de goma EVA. Esto limita los mecanismos de reacción, impide que la suela esté permanentemente en contacto con el pie y hace que los mayores gasten más energía durante la marcha.
2. Controlar el tirador: Es necesario rigidizar y controlar la ubicación exacta del tirador durante la marcha, de modo de disminuir los riesgos de que se enganche en algún objeto del suelo.
3. Agregar una puntera: La puntera no solo es necesaria por la protección de los dedos, sino que también le da forma al zapato y evita que los dedos sean aplastados por este mismo.
4. Modificar la estructura del amortiguador:
Si bien, el testeo de esta pieza se realizó con perforaciones redondas en vez de hexagonales, lo que dificultaba que ésta mantuviera su estructura, el material requiere un poco más de densidad para lograr mantener su forma.

TERCER PROTOTIPO

RENDER

Dada la complejidad del calzado, para esta etapa se desarrolló un render que abarcara la suela, la entresuela, el amortiguador interno y la plantilla. Esta herramienta fue de gran ayuda por tres motivos. En primer lugar, permitió definir en detalle estas piezas, tanto las formas y dimensiones, como la unión exacta entre estas estructuras. Por otro lado, permitió visualizar con precisión la parte del calzado que por problemas con las herramientas para prototipar, no se había podido fabricar. Por último, el trabajo con herramientas CAD (Computer Aided Design) de diseño asistido por computador, permitió su posterior uso con herramientas CAM (Computer Aided Manufacturing) de fabricación asistida por ordenador, lo que ayudaría a la precisión de mis futuros prototipos.





PROPUESTA TÉCNICA

En el caso del tercer prototipo, al igual que en el caso anterior, se desarrolló en solo una zapatilla (en la contraria al segundo prototipo). El propósito de éste, fue testear nuevamente el diálogo entre las piezas del calzado y buscar la comparación entre los distintos pies para resaltar las diferencias en la experiencia de uso del segundo y tercer prototipo.

ENTRESUELA

Para la entresuela, se realizaron tres cambios estructurales y se comenzó a testear formas de producción más precisas para los prototipos. En esta prueba, se trabajó una diferencia de altura de tacón de 2 cm, el cual se formaba entre la suma de la plantilla y la entresuela, con respecto a la parte frontal del zapato. Esta diferencia de tacón es beneficiosa para cuando las personas permanecen en pie, ya que ayuda a mejorar la distribución de las cargas entre el antepié y el retropié. Una diferencia de altura de 2 cm, logra una distribución de cargas de 50% en la zona del talón y un 50% en la de los metatarsianos, además ayuda a mantener relajado el tendón de Aquiles, lo que contribuye a su función de extensor del pie (Ramiro et al., s.f.).

Por otro lado, dado que en Chile no es posible acceder a goma EVA de variadas densidades

(solo se venden planchas de “alta” y “baja” densidad), junto a que no era posible tallar la forma hexagonal de los orificios diagonales del amortiguador, se decidió prototipar con goma EVA de baja densidad. Con el fin de testear el beneficio de la deformación del amortiguador ante las fuerzas producidas al caminar, se utilizó un bloque de este material, el cual tiene buena capacidad para absorber los impactos.

El último cambio realizado a la entresuela, consistió en hacerla aún más ancha, de modo de aumentar la superficie de contacto de los mayores, lo que les otorgaría mayor estabilidad y soporte. Esta modificación pasa desapercibida a simple vista, lo que hace que el calzado no modifique en gran medida su apariencia inicial.

Paralelo a esto, se comenzó a testear las herramientas de mayor precisión que podrían mejorar el proceso de producción de los prototipos. Dado que la goma EVA es un material que se trabaja por inyección y aún habiendo encontrado empresas dispuestas a inyectarlo (pese a que no lo trabajaran), esta forma de producción, para el caso de los prototipos, no era una opción. Dado los elevados costos de elaborar de una matriz, que se justifican solo en caso de producciones en masa, y los largos plazos de producción de éstas (mes y medio), además de estar en

un período de ensayo y error que no justifica gastos tan elevados, fue necesario buscar una herramienta alternativa que permitiera trabajar a menor costo y con mayor rapidez. Fue en este contexto en donde se decidió testear en la máquina CNC (Control Numérico Computarizado) del FabLab UC, ubicado en el campus San Joaquín, para realizar las primeras pruebas.

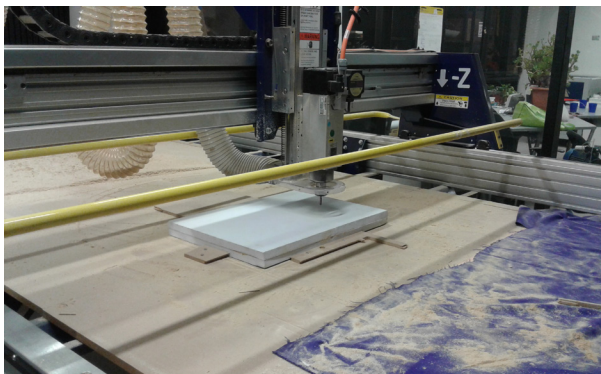
Debido a la falta de fresas adecuadas para el material, la primera prueba fue poco precisa y de cortes limitados. Por otro lado, los largos tiempos de trabajo imposibilitaron el completo testeo de la máquina, lo que obligó a tener que terminar los prototipos a mano. Pero este testeo, fue de gran ayuda para comenzar a conocer el material, el cual al no ser lo suficientemente rígido para la máquina, aumentaba las posibilidades de que ésta cometiera un error.

SUELA

En cuanto a la suela de caucho, en este prototipo hubo una preocupación en reducir el peso de la pieza, disminuyendo el grosor de 5 mm a 2,4 mm, esperando que como efecto paralelo, esta modificación del formato devolviera flexibilidad a la entresuela. Debido a la incapacidad de acceder a caucho con textura antideslizante de este nivel de grosor, se testeó

con una plancha de caucho lisa, con la esperanza de que para el próximo prototipo se logre acceder a alguna herramienta que permita agregarle una textura específica.

Exploración goma EVA de alta densidad, con una fresa de madera.



CORTE, FORRO Y RELLENO

Para este prototipo, se continuó trabajando con los mismos materiales, los cuales demostraron tener una buena adaptación a la forma del pie, ajustándose a las deformaciones sin llegar a apretarlas. Con el fin de mejorar los problemas observados en la prueba anterior, en esta ocasión se realizaron dos cambios.

En primer lugar, se agregó un bolsillo frontal en el relleno, de modo que al igual que en el contrafuerte, se pudiera agregar una puntera, sin que se marcara por fuera y ajustándola en una ubicación precisa.

Por otro lado, se agregó un pedazo de barba (elemento estructural utilizado para dar forma a la ropa interior de mujer) al tirador, de modo de ubicarlo lo más cercano a la pierna posible, alejándolo de los elementos del suelo, sin llegar a incomodar al usuario. Otros beneficios de esta modificación, es que por un lado, aporta mayor firmeza a la parte posterior del calzado, además de facilitar la postura del zapato, ya que de nada sirve el tirador si es que el usuario debe agacharse al mismo nivel que cuando éste no está.

REFUERZOS

Para el contrafuerte, se replicó la estructura utilizada en el prototipo anterior, utilizando goma EVA de alta densidad en un formato

laminado. Si bien, la intención es que esta pieza sea más delgada y que tenga la forma exacta de la horma, lo cual es posible mediante la inyección del material en mayor densidad, su grosor en estos prototipos debe ser mayor, de modo de priorizar el testeado de la funcionalidad del calzado como conjunto.

En cuanto a la puntera, pese a que exista la intención de trabajarla en el mismo formato que el contrafuerte, no fue posible. Al trabajarse textiles elásticos, el montado del zapato se vuelve impredecible, ya que el nivel de estiramiento de las piezas dependerá de las eventualidades, por lo que tal como ocurrió en este caso, el bolsillo ubicado en el relleno del calzado, quedó en una posición inadecuada. Es por este motivo, que se optó por no ponerle puntera, ya que es preferible que no tenga a que esté mal puesta.



Además de evitar el peligro de que se enreden con algún objeto, la barba disminuye aún más el esfuerzo de ponerse el calzado para los mayores de edad.

VALIDACIÓN

En cuanto a la postura del calzado, resultó ser una acción de gran dificultad. Debido a que el tirador no se encontraba unido al elástico superior, medida tomada para que éste no estuviera en contacto directo con la pierna, la postura del zapato se volvía engorrosa. Al tirar del tirador hacia arriba, mientras se ejercía presión hacia abajo con la extremidad, hacía que la suela y la entresuela subieran, pero no todo el zapato, por lo que la estructura superior se arrugaba bajo la planta del pie, en vez de deslizarse alrededor de éste.

Por otro lado, pese a que tanto el peso como la flexibilidad mejoraron respecto al prototipo anterior, siguen siendo un problema, ya que la suela sigue aumentando mucho el peso del calzado, además de disminuir la flexibilidad de la entresuela. Esto último resaltó cuando la usuaria del testeó caminaba, ya que en vez de flexionarse junto al pie durante la fase de apoyo monopodal, permanecía como un bloque rígido, en contacto con el suelo.



CONCLUSIONES

Tras las observaciones obtenidas en la tercera validación, junto a los aprendizajes del proceso de producción, resaltaron nuevos problemas para trabajar en los futuros prototipos:

1. Agregar puntera sin bolsillo en el relleno:
El bolsillo perjudica ubicar correctamente la puntera en el calzado, por lo que se debe desarrollar una puntera que no requiera de un bolsillo para adquirir la forma y la posición correcta.
2. Afirmer el tirador en la parte superior del zapato: Para simplificar la postura del calzado, es necesario que esta pieza esté completamente unida, de modo que al realizar presión hacia arriba suba el zapato completo y no parte de éste.
3. Reducir la densidad de la suela y entresuela:
Es necesario que estas piezas acompañen todo el movimiento del pie durante la marcha, por lo que su flexibilidad es clave durante la fase monopodal.
4. Modificar la entresuela: Si bien, efectivamente aumenta la superficie de contacto el hecho de agrandar el ancho de la suela, este cambio tiene efectos negativos, ya que reduce la torsión de la entresuela, además de que para unir el resto de las piezas al zapato; el corte, el forro y el relleno son

deformados para calzar correctamente.

5. Prototipar en la CNC con la fresa adecuada:
Conseguir una fresa que trabaje correctamente el material, de modo de optimizar el trabajo.

6. Agregar textura a la suela de caucho:
Probar alternativas para generarle un dibujo antideslizante a el caucho liso.

CUARTO Y QUINTO PROTOTIPO

PROPUESTA TÉCNICA

Pese a las pequeñas diferencias entre el cuarto y el quinto prototipo, éstos se realizaron en forma paralela, de modo de poder tener dos zapatos de características similares para validar junto a la kinesióloga Gabriela García, con quien se fijó una fecha para que midiera la efectividad de los zapatos sobre la usuaria del testeo. Esta etapa es crucial, porque pese a que aún queden cambios por realizar, además de probar los materiales y los métodos de producción correctos (ambos en el extranjero), se debe comenzar a cerrar la primera etapa de prototipado, que corresponde a los avances posibles durante el período de título.

ENTRESUELA

En esta ocasión, hubo una especial dedicación en el método de prototipado de esta pieza, en donde se trabajó para mejorar la producción en la máquina CNC. Para esto, se buscó asesoría en la elección de la fresa en una empresas que las vendiera y las utilizara, de modo de acceder a algún lugar alternativo para mandar a hacer las piezas del prototipo final. En este contexto, fue sorprendente la negativa de diferentes empresas para trabajar un producto nuevo, que se aleje de la madera, el metal y algunos plásticos como el acrílico, que son los materiales que se trabajan en el mercado. Al tratarse de una contextura como la goma EVA,

nadie quería aventurarse en un experimento, reduciendo las posibilidades de prototipado a una experimentación personal. Además, fue esta misma falta de experiencia la que hacía que nadie supiera qué fresa servía para trabajar el material por cuenta propia, por lo que al conseguir una de regalo para testear, se tuvo la suerte de que funcionara.

Ya con el equipo correcto para trabajar en la CNC, se realizaron los siguientes testeos en la máquina, los cuales resultaron ser muy complejos. Si bien, la fresa era ideal para el material, ya que realizaba cortes precisos, fue el material el que causó los problemas. Al ser tan flexible, éste terminaba cediendo en las partes con menor soporte, por lo que las piezas se doblaban y eran mal cortadas o terminaban siendo cortes tan largos, que el material sobrante se enredaba en la fresa y rompía los prototipos. Nuevamente, pese a los distintos intentos, nuevamente hubo que terminar las piezas a mano.

En cuanto a la estructura misma, se agregó una curvatura que reducía la superficie de apoyo respecto al prototipo anterior, pero que se ajustaba mejor a las necesidades de la marcha. Esta modificación, permitía que el centro de la entresuela tuviera mejor torsión, además de que al ser menos material, tenía más flexibilidad. Por otro lado, se probaron

pequeñas diferencias en la altura de los bordes de la entresuela, de modo de comprobar estéticamente cuál se ajustaba más al calzado.

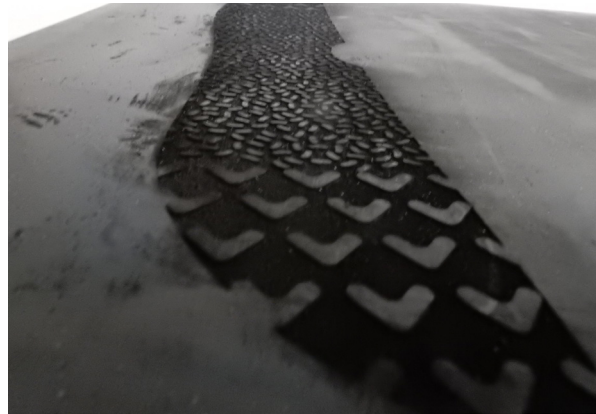
Por último, con el objetivo único de testear los resultados de un posible prototipado, se pintaron las entresuelas, una blanca y la otra negra. El resultado fue negativo, por lo que no se volvió a probar en ningún otro prototipo. La pintura spray generaba una textura áspera y desagradable en la entresuela, además de resaltar los problemas en vez de mimetizarlos.

SUELA

En lo que respecta a la suela, al igual que en la entresuela, se buscó una máquina que transmitiera la textura que se deseaba trabajar, específicamente una máquina de corte y grabado láser. Al igual que el caso anterior, la negativa de las distintas empresas a trabajar este material era generalizada, donde se excusaban de que solo trabajaban con determinados materiales. Afortunadamente, se logró acceder a una empresa que estaba dispuesta a testear la posibilidad de grabarlo. El problema en este caso, fue nuevamente el material. Si bien, la máquina logró el resultado con media suela, la gran cantidad de desecho eliminada y la alta toxicidad del caucho, hizo que el equipo láser se apagara en múltiples ocasiones, por lo que las pruebas debieron suspenderse para evitar daños mayores. Aparte de estos conflictos para grabar el material, cortarlo también era muy difícil, ya que para hacer un simple corte, tardaba más de 10 minutos, en donde quemaba el material y aún así, no lograba traspasarlo.

En cuanto al dibujo antideslizante, se buscaba generar una superficie granulada multidireccional, que diera el roce suficiente para las actividades en el interior de la casa, junto a zonas de frenado en ambos extremos que se ajustaran a los movimientos de la extremidad. En adición a este diseño,

se buscó la forma de reducir aún más el peso de la suela, el cual seguía siendo muy elevado debido al caucho. Es por esto que se propone reemplazar el material por TPU (Poliuretano Termoplástico). Este Elastómero Termoplástico (mezcla física entre polímeros entre un plástico y un caucho) en base Uretano cuenta con la alta resistencia a la abrasión que tiene el caucho, pero tiene la ventaja de ser más liviano (1,18gr/cm³ v/s 1,6 gr/cm³) y al igual que éste, se trabaja por inyección. Debido a los elevados costos de este método de producción, continué utilizando caucho liso en el proceso de prototipado, pero siempre considerando que realmente cuenta con una textura antideslizante y con menor peso del que se testea.



Debido a la gran flexibilidad del material, las piezas cedían ante la presión y terminaban siendo mal cortadas. Además, el desecho que se acumulaba alrededor de los cortes, se enredaba en la fresa y rompía los prototipos.

Los cortes realizados al caucho con la máquina láser, tardaban mucho tiempo y terminaban por quemarlo antes de lograr su objetivo. En cuanto al grabado, la alta toxicidad del material, terminó por perjudicar el correcto funcionamiento del equipo.

Con el fin de mejorar los prototipos, se pintaron las entresuelas con spray, estrategia que tuvo malos resultados, ya que terminó por empeorar los acabados.

CORTE Y FORRO

En cuanto a los materiales y las uniones del corte, el relleno y el forro, no se realizaron grandes cambios en estos prototipos, solo se arregló la unión del tirador al zapato, con el fin de facilitar la postura del calzado. La principal modificación realizada en estos prototipos, son respecto a la forma de montaje de éstas piezas. En primer lugar, se disminuyó el grosor y la densidad de la base sobre la que se monta el calzado (la que después es unida a la entresuela), con el propósito de buscar mayor flexibilidad, en vez de rigidizar aún más la estructura base. En adición a esto, se probaron nuevas tensiones de los textiles sobre la horma, abusando de su carácter elástico, para probar los extremos. Los resultados de estos nuevos tests, fueron un retroceso con respecto a los prototipos anteriores. En primer lugar, al montar las piezas sobre una superficie tan delgada y flexible, se deformaban con facilidad, además de dificultar su unión a la entresuela. En cuanto a la gran tensión del montaje sobre la horma, terminó por deformar el zapato, el cual pese a seguir ajustándose a la forma del pie, tenía una presentación desalentadora.

REFUERZOS

En cuanto a los refuerzos, se mantuvo el método para trabajar el contrafuerte, no así las punteras, las cuales con el fin de lograr un resultado semejante a una pieza inyectada,

fueron elaboradas como volumen en vez de cómo lámina, de modo de trabajarlas con la forma de la horma ya incorporada. La forma de las punteras fue trabajada en distintos formatos en ambos calzados, en donde mientras el cuarto prototipo utilizaba una corta que protegía solo la punta del zapato, la segunda era más larga y se abría hasta el inicio de la zona de los metatarsianos, de modo de no perjudicar al juanete.



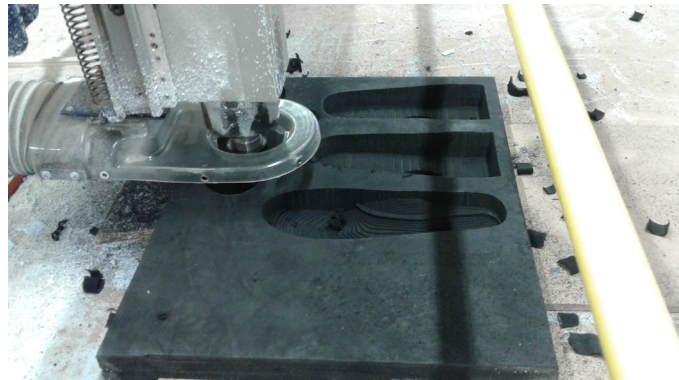
El exceso de tensión utilizado durante la confección del calzado, terminó por deformar su estructura.



PLANTILLAS

Para desarrollar las plantillas propias del calzado, se utilizó como referencia las generadas por la Clínica Meds, para solucionar los problemas acordados en etapas anteriores. Con la intención de conseguir un resultado lo más cercano posible a las formas de esta referencia, se escaneó con el equipo Sense Scanner 3D, del FabLab UC, instrumento que sirvió para digitalizar las formas y curvaturas bases de la plantilla, las que junto a las fotografías tomadas de ésta, permitieron generar un modelo 3D para después replicar.

Afortunadamente, esta compleja pieza, fue una de las únicas que se pudo fabricar con éxito en la máquina CNC, en donde se realizaron las curvaturas con un alto grado de precisión. Tras esto, uno de los dos prototipos fue lijado, para luego cubrirlo por una delgada lámina de goma EVA de baja densidad, para darle una mayor sensación de confort a la plantilla.



VALIDACIÓN TÉCNICA

BERTEC BALANCE ADVANTAGE

Para evaluar la efectividad del producto, se hizo una cesión de validación junto a la kinesióloga Gabriela García, embajadora de la marca Bertec Balance Advantage en Chile y especialista en el tratamiento de la estabilidad de los adultos mayores. El equipo que se utilizó para esto, consiste en una plataforma de fuerza que mide el equilibrio. Específicamente, trabaja a partir de la proyección del centro de presión del cuerpo, midiendo su comportamiento frente a determinados ejercicios.

Dado el objetivo de la validación, la especialista recomendó utilizar dos tipos de pruebas, la primera que mide el equilibrio estático y la segunda, que mide los límites de estabilidad del usuario. Cada una de estas pruebas, requería realizar una serie de actividades (permanecer estático y desplazar el centro de presión a distintos puntos ante determinadas órdenes), en diferentes condiciones (ojos abiertos, ojos cerrados, parada sobre una superficie inestable) y a partir de todos los datos recolectados, generaba gráficos que mostraba sus capacidades y los comparaba con la media de las capacidades de las personas de la misma edad y estatura.

Con el fin de comparar el efecto del prototipo, con los zapatos a reemplazar (pantuflas), las pruebas se realizaron en primer lugar con las zapatillas de levantarse, para luego repetir las con los prototipos. De los resultados obtenidos en la estabilidad estática, mejoró la estabilidad con los ojos abiertos, estabilidad con los ojos abiertos en superficie inestable y estabilidad con los ojos cerrados en superficie inestable, y empeoró un grado la estabilidad estática con los ojos cerrados. En cuanto a la prueba de los límites de estabilidad, mejoró todas las variables en juego, es decir, el tiempo de reacción, la velocidad de los movimientos, el punto más lejano de desplazamiento del centro de presión y el control direccional, todos movimientos asociados al trabajo del sistema músculo esquelético.

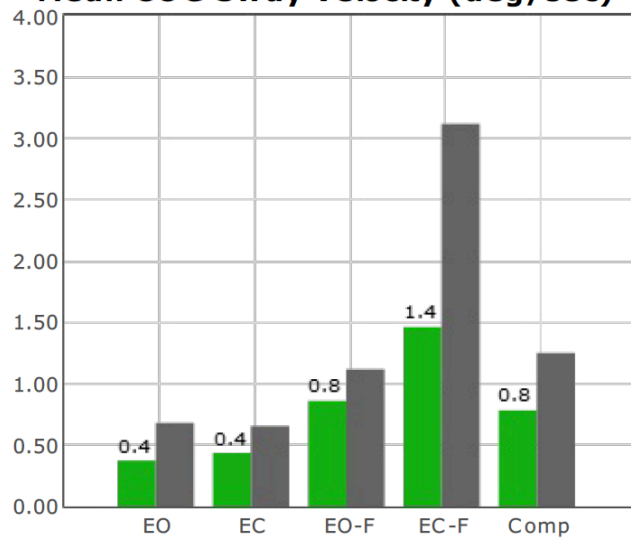
Por otro lado, vale la pena mencionar la observación hecha por la kinesióloga, quien mencionaba que debía considerar que no estaba teniendo en cuenta los tiempos de acostumbramiento al producto, los cuales podrían mejorar en forma significativa los resultados. Además de considerar que el producto sigue siendo solo un prototipo y que existen aún algunos cambios a realizar.

Por último, al finalizar la cesión, la especialista accedió a llevarse los prototipos, de modo de testarlos con las pacientes que calzaran 38

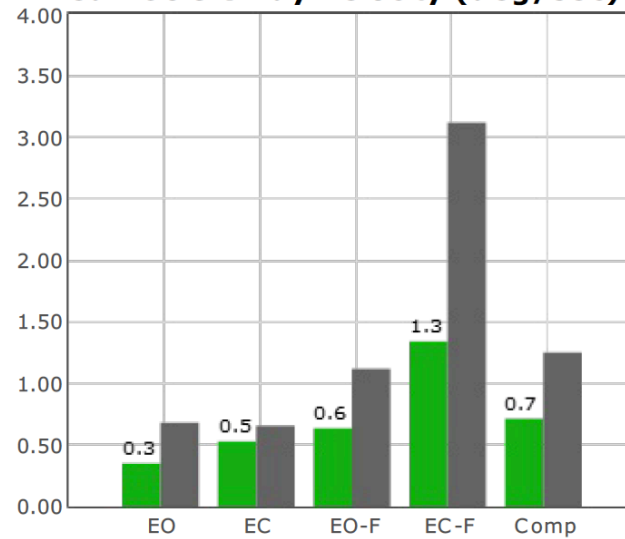
y que tuvieran problemas mayores respecto a la estabilidad. Esta ayuda es fundamental para desarrollar el proyecto, ya que si bien, ha sido basado casi todo este período de experimentación en la experiencia de una única usuaria en los tests, es necesario probarlo con más usuarios, específicamente con aquellos que tienen más problemas y que pudieran dar un feedback diferente.



Mean COG Sway Velocity (deg/sec)



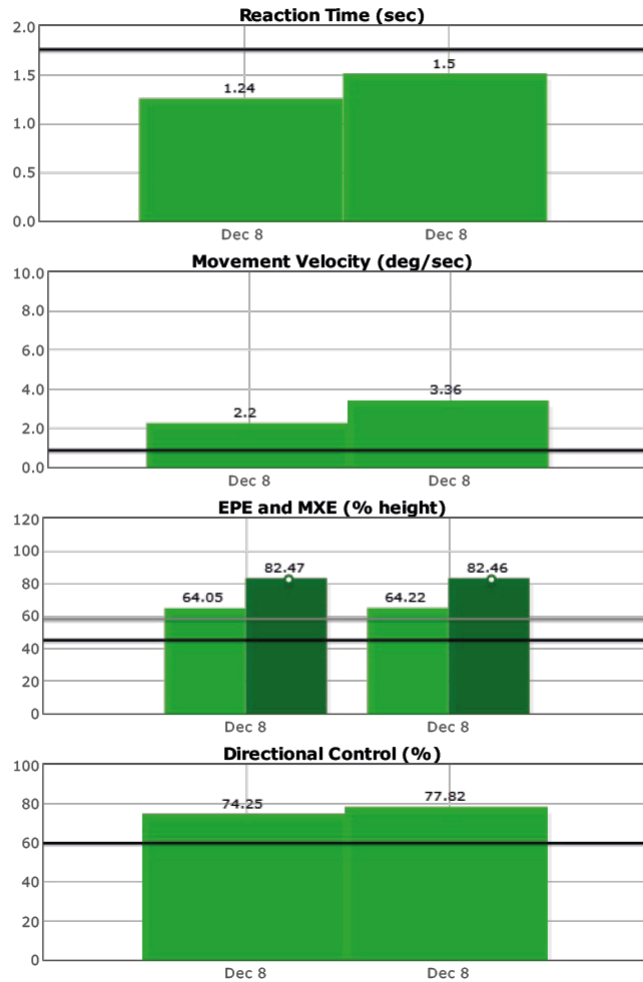
Mean COG Sway Velocity (deg/sec)



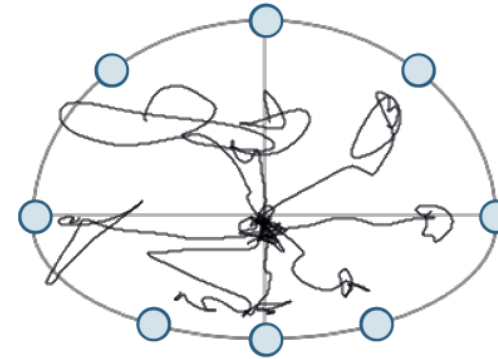
Los siguientes gráficos son los generados por el equipo para a la prueba de estabilidad estática, en donde la segunda tabla, corresponde a la evaluación en la que se utilizaron los prototipos. En ésta, se puede observar cómo se reduce la velocidad de oscilación, para las pruebas en las que se debía permanecer estático.

Patient Information		
Name: Natividad Garcia		Height: 1.65 m, Weight: 49.8 kgs, BMI: 18.3
Identifier:	Sex: F	Date of Birth: 1930/12/25

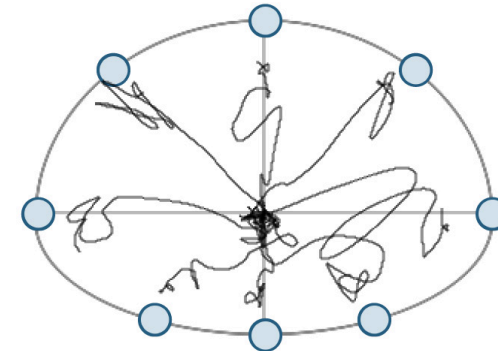
Limits of Stability Progress Report - Dec 8, 2016



Center of Gravity Trace



Center of Gravity Trace



El primer gráfico generado tras la prueba de límites de estabilidad, muestran claramente como el tiempo de reacción, la velocidad de los movimientos, el punto más lejano de desplazamiento del centro de presión y el control direccional, mejoran entre la primera y la segunda evaluación, en donde al igual que en la prueba anterior, el segundo caso corresponde a los prototipos. Por otro lado, los gráficos que muestran el rastreo del centro de gravedad, grafican cómo mejora el control del movimiento al utilizar los zapatos.

MARCA

Antes de crear la marca, fue necesario considerar variables de influencia directa sobre ésta. En primer lugar, es necesario recordar que los adultos mayores no quieren sentirse viejos, por lo que toda marca o producto que se identifique rápidamente con esta connotación, no son bien vistos por el usuario en cuestión. Es por esto, que el uso de la marca debe ser sutil, en donde el calzado no sea identificado con tanta facilidad. Pero esta ausencia de marketing en el mismo producto, puede ser complementada por el boca a boca, pensando en la recomendación tanto de profesionales, como de otras personas de la edad. Por otro lado, pese a que pueda parecer menos importante, el nombre de la marca debe ser corto y fácil de pronunciar, de modo que el usuario logre recordarlo con facilidad y no tenga ningún problema para referirse al producto.

Teniendo estos objetivos claros y pensando en una marca que se dedique exclusivamente al calzado del adulto mayor, surge FLOPS, marca que tiene como usuario primario a los mayores de edad, pero que busca tener un gran impacto en los usuarios secundarios, que son los especialistas en la tercera edad y los familiares y cercanos a éstos, gente dispuesta a recomendar e invertir en la estabilidad de los mayores.

F L O P S



Fue durante el desarrollo de la marca y teniendo en cuenta las recomendaciones de distintas personas cuyos familiares podrían verse beneficiados por el producto, que surge la idea de a futuro generar calzado para enfermedades específicas. Dado que existen enfermedades en donde el pie requiere protecciones adicionales para mantener la movilidad de los mayores, en personas que hoy en día no cuentan con muchas alternativas dentro del mercado, surge la opción de generar productos específicos para usuarios específicos. Es por esto que la marca FLOPS, podría tener sub áreas, las cuales se relacionen a una enfermedad y se diferencien por el uso de un color específico en el logo. Por este motivo, la marca general sería FLOPS en colores. El negro correspondería al genérico, producto como el que se ha desarrollado durante estos prototipos, mientras que los distintos colores se asociarían a distintas enfermedades.



ÚLTIMOS PROTOTIPOS

SEXTO PROTOTIPO

PROPUESTA TÉCNICA

Para el sexto prototipo, se reunieron los mejores resultados obtenidos durante las pruebas anteriores, de modo de proyectar el estado actual del producto, pero sin llamarlo prototipo final, ya que ésta es solo la primera etapa del proceso de producción. Ahora debería venir un período de ajustes y testeos de los materiales finales y los sistemas de producción, antes de generar el prototipo final.

ENTRESUELA

Para generar la entresuela, se utilizó el mejor resultado obtenido durante el trabajo exploratorio de la goma EVA en la máquina CNC. En éste, anticipando los problemas constantemente vividos, se prepararon los archivos de modo que no hubieran piezas con poco soporte, que pudieran perjudicar el trabajo de la máquina. Todo esto, teniendo en cuenta que de todos modos, se debería realizar un tallado a mano para finalizar las piezas. La ventaja obtenida al trabajar con este sistema, fue que calzaran de manera perfecta la entresuela y el amortiguador, además de contar con la dimensión exacta del espacio interior y la altura de la pieza.

Esta estructura cuenta con una mayor superficie de contacto en la zona del talón, ángulos de 15° de elevación en el quebrante de

puntera y en el talón, un orificio para la torsión en la planta, un amortiguador de goma EVA de baja densidad (reemplazando perforaciones hexagonales diagonales), una diferencia de altura de tacón, que al ser sumada a la de la plantilla se forma una elevación de 2cm.

SUELA

La suela, fue prototipada con caucho liso de 2,4 mm de espesor. Esta pieza cuenta solo con una perforación en el centro, la cual calza con el orificio de torsión de la entresuela, pero en realidad, debería contar con una superficie rugosa multidireccional, además de zonas de frenado en los extremos. Por último, el caucho es un material solo de prototipado, ya que la pieza original sería testeada con TPU, material con resistencia a la abrasión similar al caucho, pero de menor peso.



Pese a no tener acceso a la densidad correcta de los materiales, ni al proceso de fabricación de éstos, se utilizaron diversas herramientas para imitar su acabado.

Densidad de la goma EVA utilizada: 0,4375 gr/cm³
Densidad del caucho: 1,6 gr/cm³
Densidad del TPU: 1,18 gr/cm³



CORTE, FORRO Y RELLENO

En cuanto al corte, el relleno y el forro, se trabajaron con franela sin carda, polar y malla elasticada, respectivamente. Todos estos, materiales con algún grado de elasticidad que permiten que el textil se adapte al pie, pero sin llegar a apretarlo o incomodarlo. Estas piezas van acompañadas por un tirador elástico que facilita la postura del producto y que dialoga con el amplio orificio para que pueda calzar bien el zapato. Este tirador, cuenta con un trozo plástico de barba, material que lo mantiene estirado constantemente.

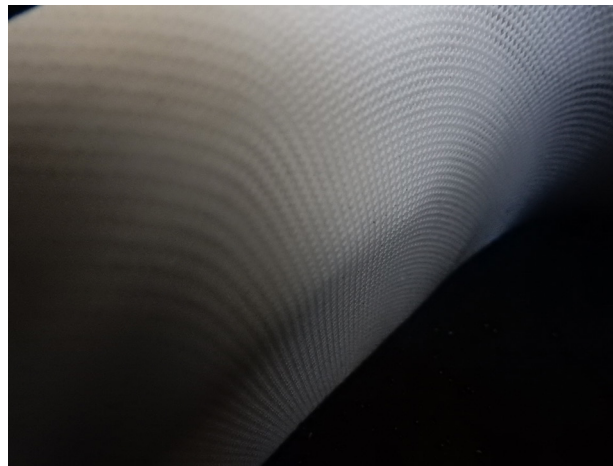
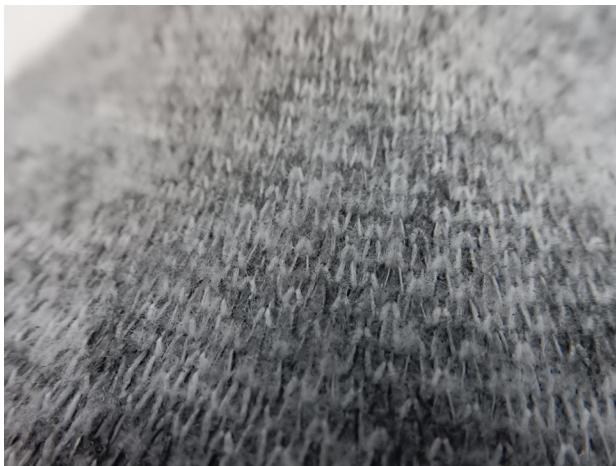
REFUERZOS

En cuanto a los refuerzos, ambos fueron trabajados con goma EVA de alta densidad. El contrafuerte, fue prototipado en formato laminado, ubicado bajo la altura del tobillo de modo de no molestar su correcto funcionamiento. Mientras que la puntera fue modelada para calzar en torno a la horma, protegiendo los dedos hasta la zona de los metatarsianos. Ambas piezas fueron trabajadas en alta densidad (0,1620 gr/cm³), aunque a futuro serían testeadas con una mayor a la utilizada en los prototipos.

PLANTILLA

En cuanto a la plantilla, la estructura base fue prototipada en goma EVA de alta densidad y cuenta con una cazoleta para el talón (reúne

el tejido blando bajo éste), un arco plantar, elevación lateral y un apoyo bajo la planta del pie, todas para mejorar la estructura músculo esquelética. Por otro lado, cuenta con una pequeña capa de goma EVA de baja densidad que otorga mayor comodidad en su uso.



Códigos PANTONE (Fashion + home/Color specifier)
TPX= Textil colors on paper

Negro: 19-0000 TPX
Gris claro: 17-1501 TPX
Gris oscuro: 18-0503 TPX
Blanco: 11-4201 TPX

SEPTIMO PROTOTIPO

PROPUESTA TÉCNICA

Si bien, para el sexto prototipo, la intención era generar un par de zapatos iguales, en última instancia llegó el feedback de la kinesióloga Gabriela García, quien había podido probar los prototipos con dos de sus pacientes. En ambos casos, había logrado resultados positivos, tanto en las pruebas, como en la recepción por parte de las señoras, a quienes les gustó la idea, además de considerarlos cómodos. Lo que si resaltó la kinesióloga, fue que consideraba fundamental que el calzado se ajustara más al talón, lo que guarda coherencia con la percepción de las mujeres evaluadas, quienes sentían que el pie se movía en el interior del calzado.

Este feedback se puede relacionar con la conversación con un especialista de Adidas quién explicaba las nuevas tecnologías y bases científicas con las que trabajaba la empresa. Fue en este contexto, en donde mencionó que un buen zapato no debiese ajustarse al empeine, sino que debería funcionar desde el talón, imitando la lógica del control de cuando una persona camina descalza.

Es por esto, que para el séptimo prototipo, aprovechando las piezas ya armadas para el prototipo anterior, se decidió probar dos cambios.

SUELA

En primer lugar, se buscó prototipar la experiencia de un zapato más liviano, que permita que el calzado pase desapercibido durante el uso. Para esto, se reemplazó la suela de caucho, por una suela de goma EVA de alta densidad con acabado antideslizante, de modo que fuera más seguro y cómodo en su uso.

RELLENO

El cambio más importante que se realizó en este prototipo, fue respecto al relleno, en donde se agregó una pieza estructural interna, que permitiera que el calzado se ajuste mejor a la zona del talón. Para esto, se generó una estructura de goma EVA, que se ubica en la zona posterior del pie, sin cubrirlo completamente. El fuerte de esta pieza, es que al montarla, se genera presión en la parte superior del contrafuerte, haciendo que este refuerzo, junto al acolchado que se ubica sobre él, se apeguen con mayor precisión al pie.



Antes de testear una estructura interna para el zapato, se proyectaron distintas formas sobre la horma, de modo probarlas, antes de realizar el último prototipo.

ESTADO ACTUAL DEL PRODUCTO

Durante estos 4 meses de duración del proyecto de título, se creó y desarrolló un calzado de uso doméstico para mujeres mayores de edad, en donde se buscó mejorar la biomecánica de su marcha, con el propósito de mantener su autonomía. Dentro de este proyecto, se definieron los posibles problemas y se plantearon diversas soluciones para mejorar su desplazamiento, en cuanto a forma y uso de materiales, cambios que se validaron técnicamente. Pero pese a estos avances, este producto no se puede dar por finalizado, ni mucho menos, se puede hablar de prototipo final.

Queda pendiente afinar los detalles, como la firmeza del talón en el zapato y la utilización de nuevos tratamientos, como los antibacterianos para prevenir problemas e infecciones. Además, dadas las múltiples limitaciones respecto a los materiales y su respectiva producción en el país, quedan muchos elementos por validar. Para esto, se debe buscar el modo de prototipar en países de la región con un mayor desarrollo en la industria del calzado, ya sea en Argentina o Brasil. De modo de testear todos los detalles del producto, sus materiales, la inyección de éstos, el montado y su producción. Una vez evaluadas todas estas variables, se podrá empezar a hablar de un prototipo final, punto

en que se deberán desplegar las estrategias para entrar en este mercado.

IMPLEMENTACIÓN

CANVAS

SOCIOS CLAVES Inversionistas Proveedores - Materiales - Producción	ACTIVIDADES CLAVES Mejorar prototipos Contratos de producción Marketing	OFERTA DE VALOR Mejorar la biomecánica de la marcha: - Estabilidad - Aumenta la amortiguación - Disminuye riesgos de caídas - Se adapta a las deformidades producidas por la edad Comodidad, se adapta al pie Estilo, ofrece los beneficios de un producto ortopédico, pero con una apariencia moderna	RELACIÓN CON CLIENTES Plataforma WEB Social media - Facebook Marketing directo en: - Casas de reposo - Centros de rehabilitación - Centros médicos Boca a boca (especialistas y clientes)	SEGMENTO DE MERCADO Mujeres mayores de edad, que necesitan mejorar y preservar su autonomía
	RECURSOS CLAVES Materiales de producción Tecnología Personal		CANALES Sitio WEB Marketing digital Flyers Contacto telefónico Entrega personalizada	
ESTRUCTURA DE COSTES Matrices y hormas Materiales Procesos de producción Viajes Marketing		FUENTES DE INGRESO Pago cliente Sistema de pago - Transferencia - Tarjeta de crédito/débito - Pay Pal - Cheque A futuro pago de empresas Fondo de innovación CORFO		

PLAN DE NEGOCIOS

PRODUCTO

El producto a comercializar es un calzado de mujer de uso doméstico, orientado al adulto mayor.

Las características de este calzado, permiten mejorar la biomecánica de la marcha, mejora la estabilidad de la persona, potencia los movimientos correctos, protege y se adapta al pie, potencia las capacidades y reemplaza las que se han perdido, disminuye los riesgos de tropiezo. Además, al ser un producto liviano, optimiza el uso de las fuerzas.

DIFERENCIAS DEL PRODUCTO CON OTROS DE LA COMPETENCIA

- Apariencia no ortopédica, característica buscada por el segmento objetivo.
- Corrige múltiples problemas generados por la edad.

FRECUENCIA DE COMPRA/VIDA ÚTIL DEL PRODUCTO

- Se estima que, la duración de este zapato, no debería ser superior a un año porque:
- Es un producto de uso diario, lo que implica mucho desgaste.
 - La plantilla incorporada tiene una duración máxima de un año.
 - Los materiales utilizados mantendrían su estructura durante este periodo.

PROVEEDORES

Chile no cuenta con los materiales necesarios, ni se aplican los procesos sobre estos materiales. Lo anterior, implica que tanto los proveedores de materiales como los de la producción, sean extranjeros.

Se buscará el desarrollo de matrices, junto a los prototipos en Argentina o Brasil; la elaboración del producto final se realizaría en Asia.

DISTRIBUCIÓN DEL PRODUCTO

Inicialmente, la distribución sería personalizada, ya que los canales de venta serían digitales, o a través de profesionales que recomendaran su uso. Se estima que a partir del mes 10, podrían ser comercializados en locales de venta de calzado.

COMPETIDORES

Las soluciones actuales corresponden a zapatos ortopédicos; estos se enfocan en la necesidad médica pero se olvidan de la estética del producto. Hoy en día, el segmento objetivo, se ha vuelto más exigente respecto a los productos que consume; busca productos que se ajusten a su estilo de vida y no tener que ajustarse ellas al producto. Esperan que además de aportar funcionalidad, aporten estilo.

POTENCIAL DE DESARROLLO DEL PRODUCTO

Se visualizan las siguientes variaciones del producto:

- De temporada (invierno, verano).
- Versión masculina.
- Zapato de uso exterior.
- Enfocado en enfermedades específicas (por ejemplo, diabetes).

NOMBRE DE POSIBLES ASOCIACIONES

Para la venta inicial del producto, se requiere generar credibilidad respecto a sus beneficios; para ello se buscará validar masivamente sus ventajas, generando alianzas con Kinesiólogos orientados al adulto mayor y Geriatras. Del mismo modo, se trabajará con hogares de tercera edad y centros de rehabilitación.

EL MERCADO

CLIENTE

- Mujer
- Edad: 70 años o más
- Educación: Enseñanza Media o Universitaria
- Ocupación: Cualquiera
- Estilo de vida: Se enfoca principalmente en personas pasivas, pero los beneficios también pueden ser aprovechados por personas activas.

Se estima que en muchos casos, el producto será adquirido por la familia del usuario final.

CLIENTE COMERCIAL

Locales de venta de calzado.

LÍMITES GEOGRÁFICOS

Durante los primeros años, el objetivo será comercializar el producto en Chile, para potenciar la marca, mejorar el producto y organizar la distribución.

NÚMERO REALISTA DE CLIENTES

El segmento objetivo es el que más crecimiento tendrá en las próximas décadas; el consumo de productos especializados y que estéticamente cubran sus expectativas irá en aumento.

Se debe considerar que este producto requiere de una validación técnica masiva que certifique sus beneficios y que esta sea reconocida por el mercado, por tanto durante el primer año se considerará una venta de 200 pares de zapatos.

Durante el segundo año, la venta debería triplicarse (600 pares) y a partir del tercer año, debería llegar a 1800 pares.

AMENAZAS QUE PUEDEN DESTRUIR LAS POSIBILIDADES

Si alguna empresa de marca reconocida, decidiera entrar en este nicho, generando un producto similar, contaría con:

- Credibilidad
- Mercado formado
- Mejores costos de producción
- Puntos de ventas establecidos
- Acceso a mejor tecnología

Este producto no podría competir con lo anterior.

Las probabilidades de que esto ocurra son bajas, ya que las grandes marcas invierten en productos orientados a segmentos dispuestos a gastar altos montos por los beneficios o imagen que estos les aportan; sin embargo, el segmento al que apunta FLOPS, no dispone de recursos abundantes.

FINANCIACIÓN

FONDOS CONCURSABLES

Dada la naturaleza del proyecto y la expectativa de la marca, se busca postular a un fondo para emprendedores, que ayude con la inversión inicial, para que luego la empresa pueda funcionar por sí sola. Entre las opciones de interés, resalta el Concurso Emprendedores Globales: Start-Up Chile, de la CORFO, el cual, entrega un financiamiento de hasta un 90% del costo total, con un tope de \$20.000.000. Este capital se utilizaría para cubrir los gastos del presupuesto de instalación, de modo que en un principio, solo se deban sobrellevar los gastos de operación.

PRESUPUESTO DE INSTALACIÓN

EQUIPOS DE PRODUCCIÓN	\$M
Hormas	200
Matrices (talla 36 -->40)	5.000
ELABORACIÓN	
500 pares de zapatos	7.500
VIAJES	
Pasajes y Hoteles	6.000
IMPUESTOS	
Internación	2.250
INICIACIÓN ACTIVIDADES	
Abogado	100
Notaria	200
Dominio	17
MARKETING	
Página Web	50
Flyers y afiches	100
COSTOS TOTALES	21.417

PRESUPUESTO DE OPERACIÓN

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	TOTAL
				\$M
VENTAS/FACTURACIÓN				
Venta zapato	6.400	19.200	57.600	83.200
TOTAL	6.400	19.200	57.600	83.200
COSTOS VARIABLES				
Remuneraciones	6.000	6.000	6.000	18.000
Costos Transporte	1.440	1.728	2.016	5.184
Producción zapatos	7.500	9.000	22.500	39.000
COSTOS VARIABLES	14.940	16.728	30.516	62.184
GANANCIA BRUTA: (VOLUMEN DE NEGOCIOS - COSTOS VARIABLES)	-8.540	2.472	27.084	21.016
Coeficiente de Contribución (Ganancia Bruta en%)				25%
COSTOS REGULARES				
Correo y servidores	360	420	480	1.260
Contador	600	660	720	1.980
Teléfono móvil	360	480	600	1.440
Arriendo de Bodega	600	840	1.200	2.640
Patente Municipal	60	80	90	2.30
Gastos inesperados 5% costos	99	124	155	378
TOTAL GASTOS REGULARES	2.079	2.604	3.245	7.928
VOLUMEN DE NEGOCIOS NETO (GANANCIA BRUTA - COSTES REGULARES)	-10.619	-132	23.840	13.089

Primera versión del presupuesto.

A partir del tercer año, se comienza a tener ganancias, las que inicialmente, se contrarrestarán con la inversión de instalación.

PLAN DE MARKETING

ACTIVIDADES	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
Lanzamiento página Web, Facebook												
Impresión de flyers y afiches.												
Alianzas con Kinesiólogos												
Visitas a Senior Suite												
Visitas a Centros de Rehabilitación												
Ofertas a talleres de tercera edad en municipalidades												
Artículo en revista o diario												
Publicidad en medios digitales (Facebook, Google)												
Alianzas con Geriatras												
Venta en tiendas de zapatos												

FLOPS



REFERENCIAS DEL PROYECTO

- Abate, J. (2012). ¿A qué edad comienza la vejez?. En *La Tercera*. Recuperado de <http://diario.latercera.com/2012/09/22/01/contenido/tendencias/26-118821-9-a-que-edad-comienza-la-vejez.shtml>
- Abuelo Actual (Sin fecha). Zapatillas Johana. En *Abuelo Actual*. Recuperado de <http://www.abueloactual.com/tienda/Catalog/show/zapatillas-johana-19051>
- Alzheimer`s Association (Sin fecha). ¿Qué es la demencia?. En *Alzheimer`s Association*. Recuperado de <http://www.alz.org/espanol/about/qu%C3%A9-es-la-demencia.asp>
- Alwan, A. (2010). Resumen de orientación. En *Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles 2010*. Disponible en http://www.who.int/nmh/publications/ncd_report_summary_es.pdf
- Bartibas, I., Carreño, G. (Sin fecha). La figura del abuelo(a) en la familia y la crianza de los nietos(as). En *Chile Crece Contigo*. Disponible en <http://www.crececontigo.gob.cl/adultos/columnas/la-figura-del-abuelo-a-en-la-familia-y-la-crianza-de-los-nietos/as/>
- CASEN (2013). Familia y Hogar. En *Adultos Mayores. Síntesis de Resultados*. Recuperado de http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/documentos/Casen2013_Adultos_mayores_13mar15_publicacion.pdf
- Centro de Investigación de Diseño Inclusivo, Universidad OCAD (Sin fecha). Las tres dimensiones del diseño inclusivo. En *¿Qué es Diseño Inclusivo?*. Recuperado de <http://idrc.ocadu.ca/about-the-idrc/49-resources/online-resources/articles-and-papers/443-whatisinclusivedesign>
- Choklat, A (2012). *Diseño de calzado*. Barcelona, España: Gustavo Gili.
- ECosociAL-2007: Valenzuela, E. (2007). Informe de principales resultados. En *Encuesta Latinoamericana de Cohesión Social*. Recuperado de http://www.schwartzman.org.br/simon/ecosocial_geral.pdf
- Equipo Economía (2015). Adultos mayores gastan hasta el 100% de sus ingresos en salud. En *El Sur*. Recuperado de <http://www.elsur.cl/imprensa/2015/07/04/full/cuerpo-principal/9/>
- Fondo de Población de las Naciones Unidas (2014). Exposición General. En *Envejecimiento de la Población*. Recuperado de <http://www.unfpa.org/es/envejecimiento-de-la-poblaci%C3%B3n>
- Gac, H. (Sin fecha). Caídas en el adulto mayor. En *Boletín de la Escuela de Medicina*. Recuperado de <http://escuela.med.puc.cl/publ/boletin/geriatria/CaidasAdulto.HTML>
- Global Age Watch Index (2015). Insight report. En *Global Age Watch Index 2015*. Disponible en <https://helpage.app.box.com/s/8az4hq1n1sm8ojanpku37p07mf8rltga/1/4211342739/34698660953/1>
- Gobierno de Chile (2015). Los programas y beneficios para adultos mayores en la guía de protección social. En *Gobierno de Chile*. Disponible en <http://www.gob.cl/2015/02/13/adultos-mayores-los-beneficios-para-la-tercera-edad-en-la-guia-de-proteccion-social/>
- González, J (2015). Descubre las ventajas del calzado inestable. En *Universidad Cadenal Herrera*. Recuperado de <https://blog.uchceu.es/fisioterapia/descubre-las-ventajas-del-calzado-inestable/>
- Harvard Medical School (2011). The aging foot. En *Feet and falling*. Recuperado de <http://www.health.harvard.edu/pain/feet-and-falling>.
- Helliwell, J., Huang, H., Wang, S. (2012). The estate of world happiness. En *World Happiness Report*. Recuperado de http://worldhappiness.report/wp-content/uploads/sites/2/2012/04/World_Happiness_Report_2012.pdf

- HelpAge International (2015). Global AgeWatch Index overall ranking. En *Global AgeWatch Index 2015*. Recuperado de <https://helpage.app.box.com/s/8az4hq1n1sm8ojanpku37p07mf8rltga/1/4211342739/34698660953/1>
- Hormas Hormital S.A. (Sin fecha). Empresa. En *Hormas Hormital S.A.* Recuperado de <http://hormashormital.cl/?q=empresa>
- Instituto Nacional de Estadísticas (2002). Adultos Mayores. En *Sociales*. Disponible en http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/estadisticas_sociales_culturales/adultosmayores/adultos_mayores.php
- Instituto Nacional de Estadísticas (2014). Proyecciones de población 2014. En *Demografía*. Disponible en http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/familias/demograficas_vitales.php
- Laboratorio de Innovación Pública UC (2015). *Nuevos Servicios para Usuarios con Experiencia*. Santiago, Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile
- Lesiones deportivas y fisioterapia (2012). Kinesiotape: “las tiras de colores”. En *Lesiones deportivas y fisioterapia*. Recuperado de <https://lesionesdeportivas.wordpress.com/2012/07/29/kinesiotape-las-tiras-de-colores/>
- López, R., Mancilla, E., Villalobos, A. & Herrera, P. (Sin fecha). Conceptos de Caída. En *Manual de Prevención de Caídas en el Adulto Mayor*. Disponible en <http://web.minsal.cl/portal/url/item/ab1f8c5957eb9d59e04001011e016ad7.pdf>
- Luximon, A (2013). *Handbook of footwear design and manufacture*. Philadelphia, Estados Unidos: Woodhead Publishing.
- McClintock, M., Dale, W., Laumann, E. & Waite, L. (2015). Resultados. En *Redefinición empírica de la salud integral y el bienestar de los adultos mayores de los Estados Unidos*. Recuperado de <http://www.pnas.org/content/113/22/E3071.full?sid=8a4b2202-0d47-4f08-8479-784848fc2bc8>
- Ministerio de Salud (2014). Indicadores Básicos de Salud, IBS. Chile. En *Indicadores Básicos de Salud Chile 2014*. Recuperado de <http://www.deis.cl/wp-content/uploads/2015/08/IBS-2014.pdf>
- Montserrat, A. (2016). En primera persona: Santiago, ciudad que envejece. En *Tele13*. Recuperado de <http://www.t13.cl/videos/tendencias/en-primera-persona-santiago-ciudad-que-envejece>
- Morris, P., Tassara, G., Valderrama, C., Rivera, I., Valle, M. & Troncoso D. (2007). Antecedentes. En *Estudio para el diseño de un sistema y plan de mejoramiento de calidad del servicio que ofrecen los hogares o establecimientos de larga estadía para adultos mayores, ELEAM*. Recuperado de http://www.senama.cl/filesapp/Estudio_Diseño_Sistema_plan_mejoramiento_de_calidad_de_ELEAM.pdf
- Nike (Sin fecha). Una revolución en movimiento. En *Nike Free*. Recuperado de http://www.nike.com/es/es_es/c/innovation/free
- Neumann, D (2007). *Sineciología del sistema musculoesquelético*. España: Paidotribo.
- Opinión Médica (Sin fecha). Uso de Plantillas Ortopédicas. En Opinión Médica Conoce a tu Médico. Recuperado de <http://opinionmedica.com/noticia.cfm?n=423>
- Organización Mundial de la Salud (1946). Constitución de la OMS: Principios. En *Acerca de la OMS*. Disponible en <http://www.who.int/about/mission/es/>
- Organización Mundial de la Salud (2012). Caídas. En *Centro de Prensa*. Disponible en <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs344/es/>
- Organización Mundial de la Salud (2015). Envejecimiento y ciclo de vida. En *Datos y cifras*. Recuperado de http://www.who.int/features/factfiles/ageing/ageing_facts/es/

- Organización Mundial de la Salud (Sin fecha). Epidemiología. En *Temas de salud*. Recuperado de <http://www.who.int/topics/epidemiology/es/>
- Pew Research Center (2009). Envejecer en América: expectativas y realidades. En *Pew Research Center*. Disponible en <http://www.pewsocialtrends.org/2009/06/29/growing-old-in-america-expectations-vs-reality/>
- Pontificia Universidad Católica de Chile, Caja los Andes, SENAMA (2013). Índice calidad de vida en la vejez (2007-2013). En *Encuesta Nacional Calidad de Vida en la Vejez*. Disponible en <http://www.senama.cl/filesapp/Chile%20y%20sus%20mayores%202013,%20Encuesta%20de%20Calidad%20de%20Vida.pdf>
- Quell (s.f.). Quell. Sé más inteligente que el dolor crónico. En *Quell*. Recuperado de <https://www.quellrelief.com/product>
- Rodríguez, E (2010). Ruedas para vehículos que funcionan sin aire. En *Fieras de la Ingeniería*. Recuperado de <http://www.fierasdelaingenieria.com/ruedas-para-vehiculos-que-funcionan-sin-aire/>
- Servicio Nacional del Adulto Mayor (2002). Quiénes somos. En *SENAMA*. Disponible en <http://www.senama.cl/QuienesSomos.html>
- Servicio Nacional del Adulto Mayor (2012). Política integral de envejecimiento positivo para Chile. En *Libro de Políticas*. Disponible en <http://www.senama.cl/filesapp/SENAMALibroPoliticass.pdf>
- Servicio Nacional del Adulto Mayor (2013). Marco teórico y conceptual. En *Informe final catastro ELEAM nacional 2012 revisado*. Recuperado de <http://www.senama.cl/filesapp/INFORME%20FINAL%20CATASTRO%20ELEAM%20NACIONAL%202012%20REVISADO.pdf>
- Simón, J (2015). Adidas Ultra Boost. En *Foroatletismo*. Recuperado de <http://www.foroatletismo.com/zapatillas/adidas-ultra-boost/>
- Singh, D. (1997). *Brain Longevity*. (9a ed.). Barcelona, España: Urano.
- Sociedad de Geriatria y Gerontología de Chile (2016). En *Tengo miedo a caer "Síndrome de post caída"*. Disponible en <http://www.socgeriatria.cl/site/?p=452>
- Ramiro, J., Alcántara, E., Forner, A., Ferrandis, R., Cruz García-Belenguer, A., Durá, J. & Vera, P. (s.f). *Guía de recomendaciones para el diseño de calzado*. Valencia, España: S.L. Ciencia 3. Distribución.
- Tecnalia. [Tecnalia]. (2013 abril 22). LUMBIA, una nueva herramienta para la valoración, prevención y terapia del dolor lumbar [archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=CSLRMhxZ8tI>
- Tele13 (2015). Niño francés recibe mano ortopédica 3D diseñada por especialista chileno. En Tele13. Recuperado de <http://www.t13.cl/noticia/tendencias/tecnologia/video-nino-frances-recibe-mano-ortopedica-3d-disenada-especialista-chileno>
- The Atlantic (2014). Which each passing year, the newly born live about three months longer than those born the prior year. En *What happens when we all live to 100?*. Recuperado de <http://www.theatlantic.com/magazine/archive/2014/10/what-happens-when-we-all-live-to-100/379338/>
- Thies, SB., Price, C., Kenney LPJ & Baker R. (2015). Efectos de la suela del zapato sobre el aclaramiento de la geometría del dedo del pie y la estabilidad de caminar en los adultos mayores. *Gait and Posture*. Volumen 42 (Número 2), 105-109.
- Tironi, E. (2016). *La felicidad no es cosa de otro mundo*. Santiago, Chile: Planeta Chilena S.A.
- United Nations (2015). Data Query. En *World Population Prospects*. Recuperado de <https://esa.un.org/unpd/wpp/DataQuery/>

-Yáñez, C. (Sin fecha). En *Cada vez más adultos mayores prefieren vivir solos*. Recuperado de <http://www.mides.gub.uy/innovanet/macros/TextContentWithMenu.jsp?contentid=8395&site=1&channel=innova.net>