



PONTIFICIA  
UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DE CHILE

DISEÑO | UC  
Pontificia Universidad Católica de Chile  
Escuela de Diseño

# anué

Sistema de desarrollo de productos ortopédicos  
para perros con problemas de movilidad.

**Betina Hip Cortés**

Profesor Guía · Luis Andueza

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

Enero 2022 · Santiago, Chile



# anué.

## **Anué**

Sistema de desarrollo de productos ortopédicos para perros con problemas de movilidad.

Autora · Betina Hip  
Profesor guía · Luis Andueza

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

Enero 2022 · Santiago, Chile



PONTIFICIA  
UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DE CHILE

**DISEÑO | UC**  
Pontificia Universidad Católica de Chile  
Escuela de Diseño



Quisiera agradecerle a todos quienes de una forma u otra aportaron a la realización de este proyecto.

A mi familia, por todo el amor y apoyo, y por darme una segunda oportunidad para encontrar una carrera que me hiciera feliz.

A mis amigos, por estar siempre ahí, apoyarme, ayudarme y hacerme reír.

A Millo y Suki por su amor y compañía, y por último a Anué, por tus 13 años de cariño incondicional y por inspirar a este proyecto.



# Índice

## Introducción

Motivación personal	2
Los animales de compañía	3

## Marco teórico

Un vínculo especial	5
Pérdida de movilidad canina	9
Contexto local	15

## Levantamiento de información

Entrevistas a dueños	18
Entrevistas a veterinarios	20
Hallazgos e interacciones críticas	21

## Formulación del proyecto

Oportunidad de diseño	23
Formulación y objetivos	24
Antecedentes	25
Referentes	30
Usuario	33

## Desarrollo del proyecto

Planificación y procesos previos	38
Desarrollo y testeo del sistema	51
Revisiones y ajustes	65

## Implementación

Modelo de negocios	68
Formas de financiamiento	71

## Conclusiones

Revisión de los objetivos del proyecto	73
Proyecciones y recomendaciones a futuro	75
Reflexión personal	76

## Referencias bibliográficas

77





# 01. Introducción

MOTIVACIÓN PERSONAL

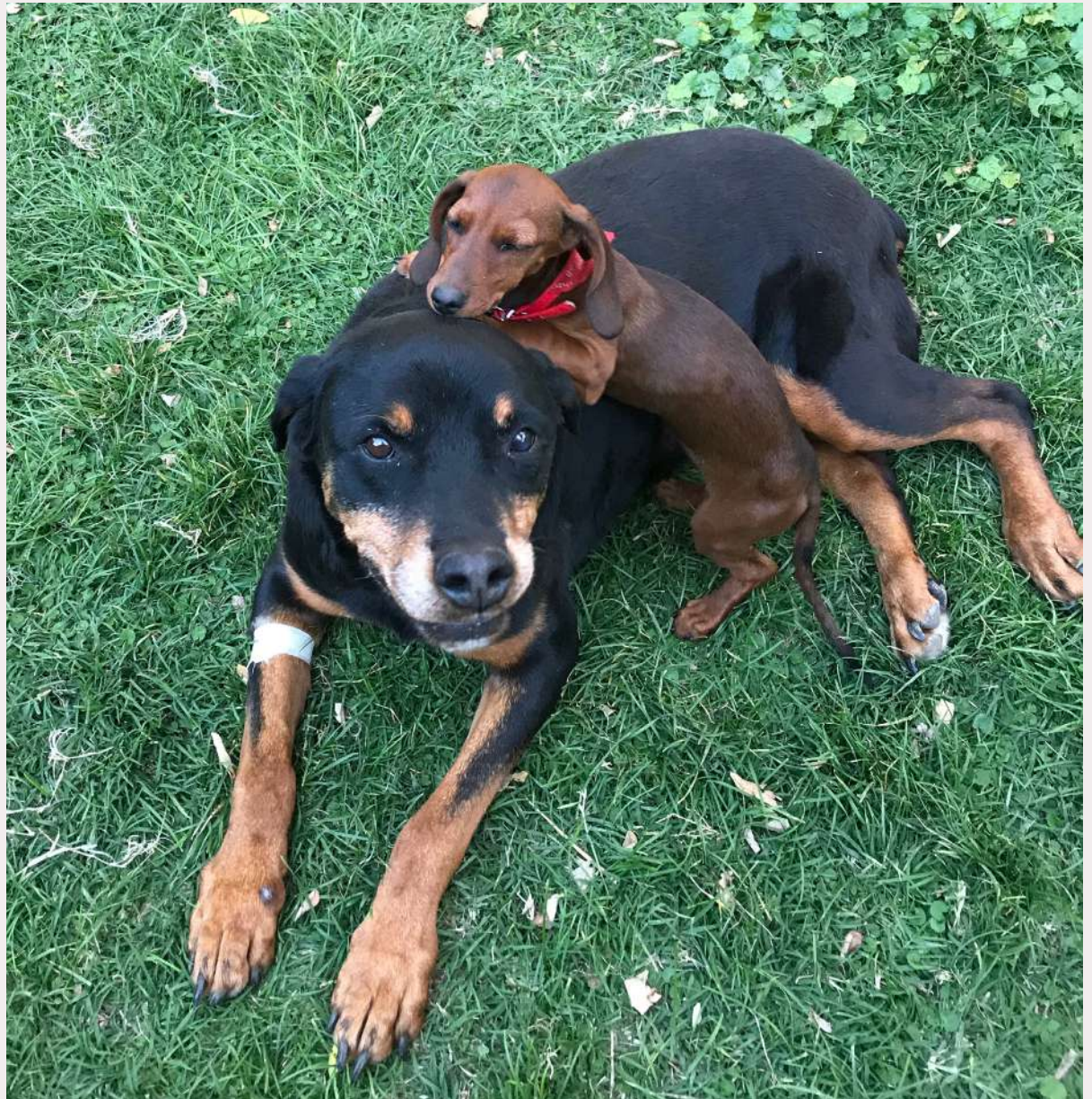
LOS ANIMALES DE COMPAÑÍA

## **Motivación personal**

Desde que tengo memoria que han existido uno o más perros en mi casa. Crecí, jugué y viví junto a ellos toda mi vida, y sin lugar a dudas esta no sería la misma de no ser por ellos.

Se convirtieron en parte de mi familia, en algo que creo sería similar a lo que es tener un hijo. Para mí, son un lugar de apoyo emocional y una fuente infinita de amor sin importar qué. Son indispensables en mi vida, y sin pensarlo dos veces, haría todo lo que estuviese a mi alcance por ellos.

Hace casi dos años, Anué, uno de mis perros, fue diagnosticada con un osteosarcoma en su pata posterior derecha, la que tuvo que ser amputada desde la cadera para evitar la propagación de la enfermedad. Con el fin de que volviese a caminar lo más normal posible, comencé a investigar y descubrí el mundo de los productos ortopédicos caninos, y decidí continuar el tema en mi proyecto de título, para posiblemente aplicar mis conocimientos en una solución que pudiese ayudarla.



Anué y Suki

## Los animales de compañía

Durante los últimos años, ha aumentado considerablemente la tenencia de mascotas como una forma de compañía. Entre los dueños y sus animales se forma un vínculo afectivo muy fuerte, en el que se forman relaciones estrechas de co-dependencia, cariño y cuidado mutuos. Es responsabilidad del dueño velar por el bienestar de su animal, alimentarlo y mantener su estado de salud, y actualmente muchos dueños lo hacen. En Chile, una gran mayoría de los dueños de mascotas lo consideran como parte de su familia y lo cuidan como tal, y muchos grupos etarios, especialmente adultos jóvenes, prefieren tener mascotas a tener hijos.

La mascota más común en los hogares de todo el mundo son por lejos los perros. Ellos conviven en sistemas sociales similares a los del ser humano, y esta puede ser la mayor razón de por qué estos animales han acompañado al ser humano durante tantos años y por qué actualmente las relaciones humano-perro se vuelven tan esenciales para algunas personas. Por esto, los dueños tienen una constante preocupación y cuidado por mantenerlos sanos y en buenas condiciones. Sin embargo, hay situaciones

que se escapan de todo control, desde accidentes o enfermedades que pueden disminuir drásticamente la calidad de vida del animal.

Dentro de estos, el presente proyecto se enfoca en los que causan una pérdida del nivel óptimo de movilidad. La movilización es uno de los aspectos más primordiales de toda vida, y una alteración, disminución o pérdida de esta impide la realización de las acciones de manera normal. Esto transforma la situación en un período angustiante tanto física como mentalmente para ambos actores, y en el dueño se intensifica el nivel de cuidado hacia su mascota, entrando en un estado de constante alerta para evitar accidentes, y aumenta su compromiso con el tratamiento veterinario que debe seguir y con las ganas de hacer todo por mejorar el estado de su perro.

Una forma de apoyar en la rehabilitación de la marcha para un perro que ha perdido su movilidad, es a través de productos ortopédicos, tales como órtesis, prótesis o sillas de ruedas, que cumplen la función de estabilizar, aportar y fortalecer la parte del cuerpo que impide una movilidad óptima. Este es

un área relativamente nueva en el ámbito veterinario, y aún más en Chile. Actualmente, existen muy pocos fabricantes de productos ortopédicos caninos en el país, dificultando el acceso a estos productos para los dueños que lo necesitan, teniendo que encargarse al extranjero, que es un proceso que demora mucho tiempo y es más caro.

Este tipo de productos pueden aumentar la calidad de vida de un perro, disminuyendo su dolor y mejorando la estabilidad de su marcha, lo que entrega tranquilidad al dueño en el cuidado de su mascota y puede mejorar su relación. Podría traer grandes beneficios el aumentar la oferta de productos ortopédicos caninos de fabricación local, y con un proceso de diseño que se enfoque en los usuarios y sus características y así obtener un producto personalizado a sus necesidades y entorno.

# 02. Marco teórico

UN VÍNCULO ESPECIAL

PÉRDIDA DE MOVILIDAD CANINA

CONTEXTO LOCAL





Freepik.com

## ***Un vínculo especial***

### **EL PERRO DOMÉSTICO**

Los animales han sido un aspecto fundamental de la vida humana por miles de años. Históricamente se ha considerado al animal como un antagonista y un subordinado, sirviendo al ser humano netamente como una fuente de alimento y abrigo. Sin embargo, desde la era de las comunidades cazadoras-recolectoras se tiene recolección de una consideración por el medio ambiente y las vidas pertenecientes a él, presentándose la creencia de que los animales son criaturas con alma y que merecen respeto (Ingold, 1994). Este concepto sentó las bases del acercamiento entre ambas especies, empezando así la domesticación de los animales, y con el paso de los años se comenzó a considerar al animal no solo como un beneficio para las necesidades del ser humano, sino también como un medio de compañía y amistad (Robinson, 1995).

El perro es, sin duda, el que mejor ha logrado esta conexión. Es el animal domesticado más antiguo y más extendido, presente en prácticamente todas las comunidades humanas del mundo, con roles variables a lo largo del tiempo y el espacio (Chambers *et al.*, 2020). Se cree que hace 50 a 100 mil años atrás, debido a los beneficios compartidos que les traía la caza

cooperativa, los lobos comenzaron su relación con el ser humano, y con el paso del tiempo se transformaron en poblaciones de perros (Koscinczuk, 2017). Una de las razones porque la relación humano-perro ha sido exitosa por tanto tiempo es que los caninos tienen un comportamiento social similar al de los seres humanos, basado en ser parte de una sociedad o manada y adaptarse fácilmente a cambios sociales, por lo que cuando los perros comienzan a convivir con personas, estos se transforman en su nueva “manada” (Gómez *et al.*, 2007).

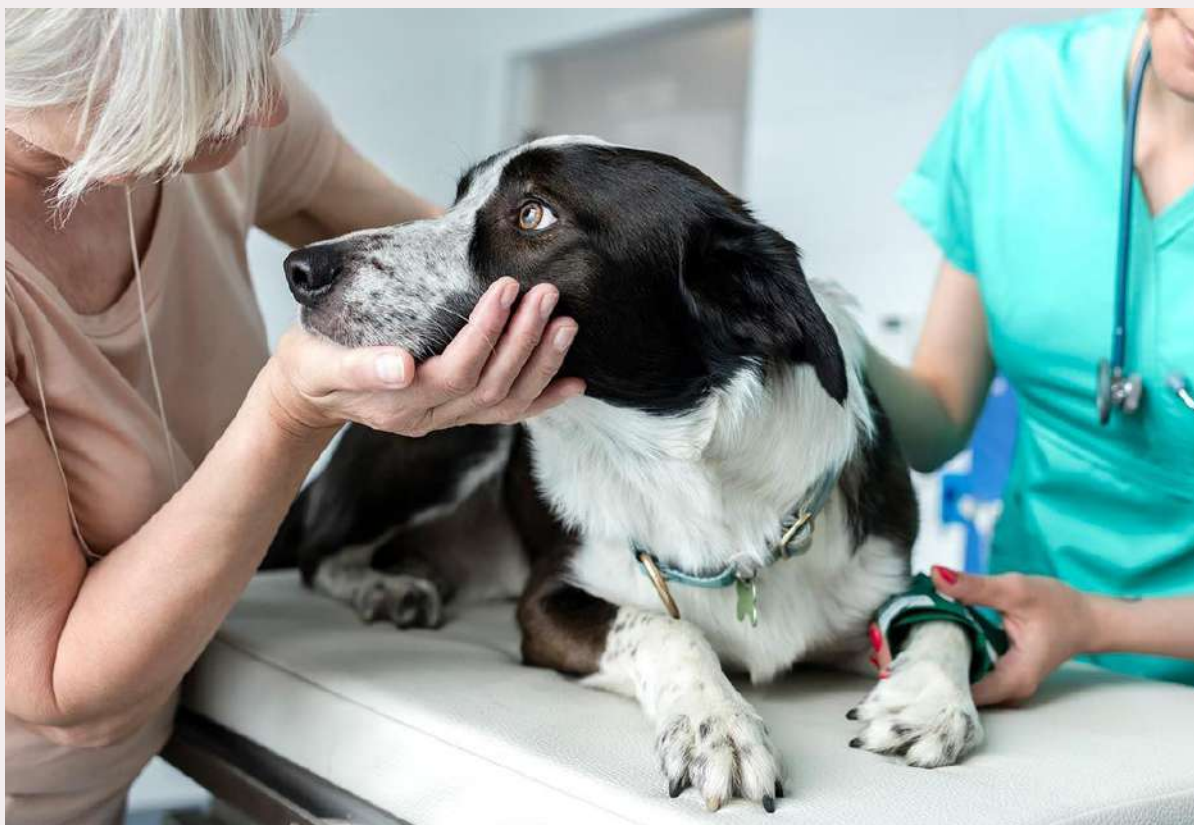
Hoy en día, en el mundo contemporáneo lo habitual es tener un animal con fines únicamente de compañía, siendo los más populares gatos y perros. En Chile, al 2015, había una población aproximada de 3.500.000 perros con dueño (Morales Fortuzzi, 2017), y un estudio hecho por Cadem de mayo del 2019 arrojó que un 73% de los chilenos tiene al menos una mascota, y el 79% de estos corresponde a perros (Cadem, 2019).

### BIENESTAR ANIMAL

El ser dueño de una mascota implica una relación de cuidado hacia otro ser vivo, y por esta razón es importante aceptar el compromiso de una tenencia responsable de animales. Esta hace referencia a “las condiciones y obligaciones que deben ser adoptadas por los propietarios de un animal para asegurar el bienestar de su mascota” (Aguirre Sapiente, 2015, p.5). Según la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), se tienen que seguir las ‘cinco libertades’, declaradas en 1965, para lograr el bienestar en la vida de los animales:

- libre de hambre, de sed y de desnutrición;
- libre de temor y de angustia;
- libre de molestias físicas y térmicas;
- libre de dolor, de lesión y de enfermedad;
- libre de manifestar un comportamiento natural.

En Chile, estas directrices se formalizaron con la aprobación de la Ley de Tenencia Responsable de Mascotas y Animales de Compañía –mejor conocida como *Ley Cholito*– el año 2017, en la que se estipula como obligación el cuidado físico y sanitario del animal, y su identificación y registro en el Registro Nacional de Mascotas. Los efectos de la ley se



Hogarmania.com

mostraron rápidamente, ya que al año 2020, se habían registrado más de 1,3 millones de animales de compañía (Leal, 2020), lo que demuestra una preocupación en las personas por el estado y bienestar de sus animales.

El cumplimiento de la ley y el debido cuidado de la mascota se relaciona con el vínculo que tiene la persona con su animal de compañía. Como expone Morales Fortuzzi (2017), el contexto cultural influye

en la razón de tenencia de una mascota: en sectores urbanos la razón afectiva de tenencia es altamente predominante, mientras que en las zonas rurales del país esta disminuye y es más común una razón de seguridad; y se ha demostrado que los dueños que tienen lazos afectivos más fuertes con sus mascotas se preocupan más por el correcto bienestar que los que tienen lazos más débiles (Boss, et al., 2021).

### UN MIEMBRO MÁS DE LA FAMILIA

Una de las razones principales de la preocupación que tienen los dueños por el bienestar de su mascota viene de la relación fuertemente emocional y afectiva que existe entre estos dos individuos. Aunque hay opiniones en las que se entiende al animal como un objeto de cuidado, Aguirre Sapiente (2015) declara que hay otras que contemplan una relación de amistad y semejanza, similar a la que existe entre dos seres humanos. El vínculo entre una persona y su animal de compañía puede llegar a ser tan estrecho que la gran mayoría de las personas los consideran como parte de su familia (Díaz Videla, 2015). Según la misma encuesta Cadem (2019) mencionada anteriormente, el 96% de los chilenos lo considera así, y una gran mayoría sufre cuando a su mascota le pasa algo y se preocupa que no sufran estrés. Este sentimiento suele ser en mayor grado hacia los perros, pues los dueños tienden a antropomorfizar a sus caninos más que los dueños de gatos (Boya *et al.*, 2012).





Los humanos son los responsables de brindar cariño, cuidados y atención a sus mascotas, y es por esta razón que resulta tan emocionalmente difícil cuando ellos sufren un accidente o una enfermedad. Esta situación se transforma en un período de sufrimiento tanto para el animal como el dueño, siendo una amenaza directa a la estructura familiar, y aumenta ampliamente la necesidad de maximizar su calidad de vida (Mich, 2014). Sin embargo, es importante aclarar que, como es explicado por Ley (2021), la relación humano-perro existe en dentro de una escala, desde dueños altamente apegados –los que consideran a su mascota como parte de su familia–, hasta poco apegados –su mascota es una cosa–, y estos niveles afectan las decisiones que toman los dueños frente al cuidado y bienestar de sus animales. Por ejemplo, en un dueño poco apegado, la relación con su mascota es frágil y si le ocurre un problema de salud que implica un gran gasto económico, la probabilidad de que no acepte el tratamiento es mayor que la de un dueño altamente apegado.

El llamado ‘mejor amigo del hombre’ cumple variadas necesidades en la vida de las personas: Boya et

*al.* (2012) explica que el perro es a quien el humano acude en búsqueda de consuelo y amor incondicional, formando una relación de compañerismo bajo interacciones sociales genuinas, altamente personales y no reemplazables. Estas pueden llegar a ser tan fuertes como para “sustituir la ausencia de un apego humano” (Díaz Videla, 2015, p. 94), brindando apoyo fundamental en situaciones de soledad, depresión o estrés. Los perros benefician a los humanos desde la salud mental y física en personas de todas las edades, en especial a niños, adultos mayores y personas que necesitan apoyo terapéutico (Gómez *et al.*, 2007). Estas afirmaciones se hacen aún más relevantes con la crisis de salud mental que trajo consigo el contexto de los últimos 2 años de pandemia, aislamiento social y encierro.

Algunos estudios entienden al perro como un reflejo de la personalidad de su dueño y una forma de introspección a su identidad personal (Boya *et al.*, 2012). En adultos emergentes –personas jóvenes, principalmente *millennials* y Generación Z, que recientemente se independizaron–, Graham *et al.* (2019) observó que tener un perro les permite establecer patrones de

intimidad en su proceso de adaptación y les provee estabilidad y compañía, ayudándolos en una etapa de su vida de autoenfoco y autodescubrimiento de su nueva identidad como adulto independiente, y mucha inestabilidad emocional y social.

Dentro del área económica, Boya *et al.* (2012) expone que la industria de las mascotas ha crecido enormemente en los últimos años: en Estados Unidos se gastó un total de \$48.3 billones de dólares en mascotas en el año 2010, y la mayoría hecho por sectores adinerados. Los dueños buscan constantemente mantener la relación afectiva que hay entre ellos y sus mascotas, por lo que realizan grandes esfuerzos emocionales y monetarios para conservarla (Serpell, 1996). En Chile ocurre de manera similar, donde en el último tiempo ha habido una ampliación considerable del mercado de alimentos, productos y accesorios, y el aumento de las clínicas veterinarias y la especialización en los profesionales (Agüero Vega, 2006).



## **Pérdida de movilidad canina**

En los cuadrúpedos, la movilización normal requiere la combinación y esfuerzos coordinados del sistema nervioso central, músculo-esquelético y sistemas neuromusculares para producir movimientos fluidos y eficientes. Se define como 'marcha' al patrón de movimientos de las extremidades y de todo el cuerpo que un animal usa repetidamente durante la locomoción (Burton & Brown, 2018). Este es un aspecto primordial de toda vida y está involucrado en la gran mayoría de las acciones necesarias del día a día. Que un perro pierda su nivel óptimo de movilización es una situación angustiante y que afecta directamente a su salud física y mental (Mich, 2014).

La pérdida de movilidad en un perro puede ser asociada a distintas causas, entre ellas eventos



Vendaje Robert Jones para tratamiento de fracturas.  
[Levine & Millis (2014). Canine Rehabilitation and Physical Therapy]

traumáticos, falencias de los sistemas músculo-esquelético o nervioso central, o por un componente genético asociado a distintas razas. Dentro de las consultas hechas en hospitales veterinarios, aproximadamente el 10% está relacionado a fallas del sistema músculo-esquelético, donde las fracturas son el diagnóstico más frecuente, y entre los procedimientos quirúrgicos que son realizados, los más comunes son cirugías de tipo traumatológicas (Agüero Vega, 2006). En los casos que se ingresa a cirugía por traumas, la mitad de estos son debido a atropellos, y los huesos más fracturados son de las extremidades y pelvis (Bahamondes Guerra, 2008).



Manga para cuidados post-amputación. [Dogleggs.com]



Cirugía de ruptura de ligamento cruzado craneal. [vsh.com]



Perro salchicha con hernia discal. [dachshund-ivdd-uk.com]



Parálisis por fractura de columna. [anyonego.com]

### PRINCIPALES CONDICIONES, CAUSAS Y TRATAMIENTOS

Una de las primeras señales que se notan cuando existe un problema de movilidad es la cojera, la que Scott (2018) define como la 'función locomotora disminuida que dificulta o imposibilita el movimiento', que en la mayoría de los casos incluye rigidez al moverse y dificultad para saltar o levantarse, y se manifiesta en una alteración de la marcha, es decir, una desviación del patrón normal de locomoción. Suele ser el resultado de la disfunción de una o más extremidades, y tiene principalmente dos orígenes: trastornos ortopédicos, que es la causa más común, y enfermedades neurológicas (Scott, 2018).

Dentro de los trastornos ortopédicos, estos se pueden clasificar según el tipo de tejido que afectan: huesos, articulaciones o músculos. Según una investigación hecha por Johnson *et al.* (1994), dentro de las condiciones de hueso se encuentra la fractura, que es por lejos la más frecuente con un tercio de los casos totales estudiados, seguido por displasia de hueso. Los diagnósticos articulares más comunes son artrosis e inestabilidad de cadera, rodilla y codo, especialmente displasia de cadera y ruptura de

ligamento cruzado craneal de rodilla. Dentro de las lesiones musculares, la más común es la luxación patelar. Muchos de los trastornos que no son de origen traumático son asociados a un factor genético de raza o conformación anatómica (perros de torso largo, o patas cortas, entre otros), como afirma el estudio de Fischer Wiethutchter y Bailén Bolaño (2020), donde en el 80% de los casos estudiados, las enfermedades ortopédicas afectan a perros de raza pura y el 20% restante a mestizos.

Las causas neurológicas de la cojera se asocian con paresia (debilidad o capacidad reducida para generar la marcha), ataxia (descoordinación), o lesiones nerviosas. Sofía Vera, una de las veterinarias que fueron entrevistadas para esta investigación, declara que dentro de las patologías de este origen las más comunes son las hernias discales, cauda equina y espina bífida.

La gran mayoría de estas lesiones afectan al tren posterior del perro, especialmente en la zona de la columna, pelvis, rodilla y tarso. Una gran parte de estas condiciones de huesos y tejidos blandos, a pesar de

ser tratadas, desarrollan como fenómeno secundario artrosis, un proceso degenerativo articular que no tiene tratamiento médico, sino que solo de tipo paliativo y que con el paso del tiempo rigidiza y engrosa la articulación, y se vuelve cada vez más doloroso (Abercromby *et al.*, 2018).

Para la gran parte de las patologías mencionadas anteriormente, el tratamiento consiste en realizar una cirugía para reparar el daño ocasionado, sin embargo esto dependerá del caso. Por ejemplo, en las fracturas o luxaciones, la indicación de operación dependerá del tipo y gravedad de esta (Berajano Soracco, 2010); mientras que en las condiciones de origen ortopédico la indicación casi siempre será la intervención quirúrgica, seguido por sesiones de terapia física; y en las lesiones de origen neurológico, si es que no pueden ser mejoradas quirúrgicamente, usualmente se ordena la realización de terapia física y ejercicios de rehabilitación.





Ejercicios de equilibrio. [navc.com]



Hidroterapia. [ivcjournal.com]



Terapia con TENS. [pawsitivestepsrehab.com]

## TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN

Según la Asociación Americana de Terapia Física (APTA), la terapia física es la ‘examinación y evaluación de pacientes con deficiencias, limitaciones funcionales, discapacidad y otras afecciones relacionadas con la salud para determinar un diagnóstico, pronóstico o intervención’ (Levine & Millis, 2014). Los fisioterapeutas veterinarios alivian estas problemáticas al diseñar, implementar y modificar intervenciones terapéuticas, y también ayudando a prevenir y empeorar lesiones, con la promoción y mantenimiento de la forma física, la salud y la calidad de vida de los pacientes de todas las edades.

Para llegar a una consulta de fisioterapia, el paciente tiene que haber sido diagnosticado y tratado por algún otro especialista, normalmente traumatólogos

o neurólogos veterinarios, quienes posteriormente derivarán al paciente al especialista en terapia física. El ingreso del paciente a la terapia consiste en la evaluación de las áreas fisiátricas, ortopédicas y neurológicas, que permiten encuadrar el estado actual del paciente. Con esta información, se determina una terapia a seguir, que puede ser farmacológica para el manejo del dolor, la indicación de terapia física o un complemento de ambas (Sepúlveda, comunicación personal).

Dentro de la terapia física de rehabilitación, se utilizan diferentes modalidades terapéuticas, las que son esenciales para retornar la función normal de las extremidades. Entre estos se encuentran la aplicación de calor, frío, estímulos eléctricos y la realización de

ejercicios terapéuticos y de movilización.

Entre los más comunes utilizados por las veterinarias entrevistadas, están la terapia realizada utilizando calor y frío, la que penetra en los tejidos blandos de manera superficial, por lo que se utilizan para tratar dolores y lesiones más leves. Otros agentes que tienen mayor profundidad de penetración son el ultrasonido terapéutico y la diatermia. La terapia por estimulación eléctrica es ampliamente utilizada en terapia física, por su efectividad en aumentar la fuerza muscular y los rangos de movimiento, corregir anomalías, mejorar funcionalidad y control del dolor, entre otros. Otro tipo de modalidad es el láser, que utiliza luz para mejorar lesiones de los tejidos

blandos, condiciones neurológicas y se utiliza para el tratamiento de artrosis y manejo del dolor. Unas de las terapias más usadas son los programas de ejercicios terapéuticos, actividades locomotoras que se pueden realizar en casa, lo que permite que el dueño se involucre activamente en la rehabilitación de su mascota y pueda aprender de su condición y cómo cuidarla. Entre estos están el equilibrio y balanceo de pie, caminata con obstáculos y la hidroterapia (Levine & Millis, 2014).

Dependiendo de las características propias del paciente y su entorno, de la condición que tenga, y del tipo de tratamiento al que se sometió puede que la intervención realizada no sane la pérdida de movilidad. Vera explica que en general, en las lesiones

traumáticas como fracturas y luxaciones es más común que el paciente recupere casi en su totalidad su movilidad normal y no tenga que volver a realizar terapia. Sin embargo, hay casos donde se genera una condición crónica, degenerativa o se pierde totalmente el uso de la extremidad, por lo que el paciente necesitará tener cuidados especiales y paliativos por el resto de su vida. Otros pacientes que necesitan una aproximación alternativa son los que por alguna limitación por edad, condiciones preexistentes o razones económicas no pueden someterse a cirugías (Hart et al., 2016). En este tipo de pacientes es necesario tener alguna alternativa para aliviar el dolor, molestias y tener una marcha lo más normal posible, para poder realizar su vida de la forma más normal posible.



Orthopets.com

### PRODUCTOS ORTOPÉDICOS PARA ANIMALES

Durante los últimos años los productos ortopédicos han emergido como una tecnología para promover una alta calidad de vida en pacientes con pérdida de movilidad. Dentro de los dispositivos más comunes están las órtesis, prótesis y carros. Una órtesis es un dispositivo externo que apoya o protege una parte del cuerpo lesionada, y se utiliza para controlar, guiar, proteger o limitar el movimiento, y las prótesis son dispositivos que se fijan a miembros incompletos para posibilitar la movilización (Marcellin-Little *et al.*, 2015). Los carros o sillas de ruedas proporcionan asistencia temporal o permanente a pacientes parapléjicos o con otras lesiones que han disminuido de manera severa el funcionamiento de una o más extremidades (Marcellin-Little & Levine, 2014).

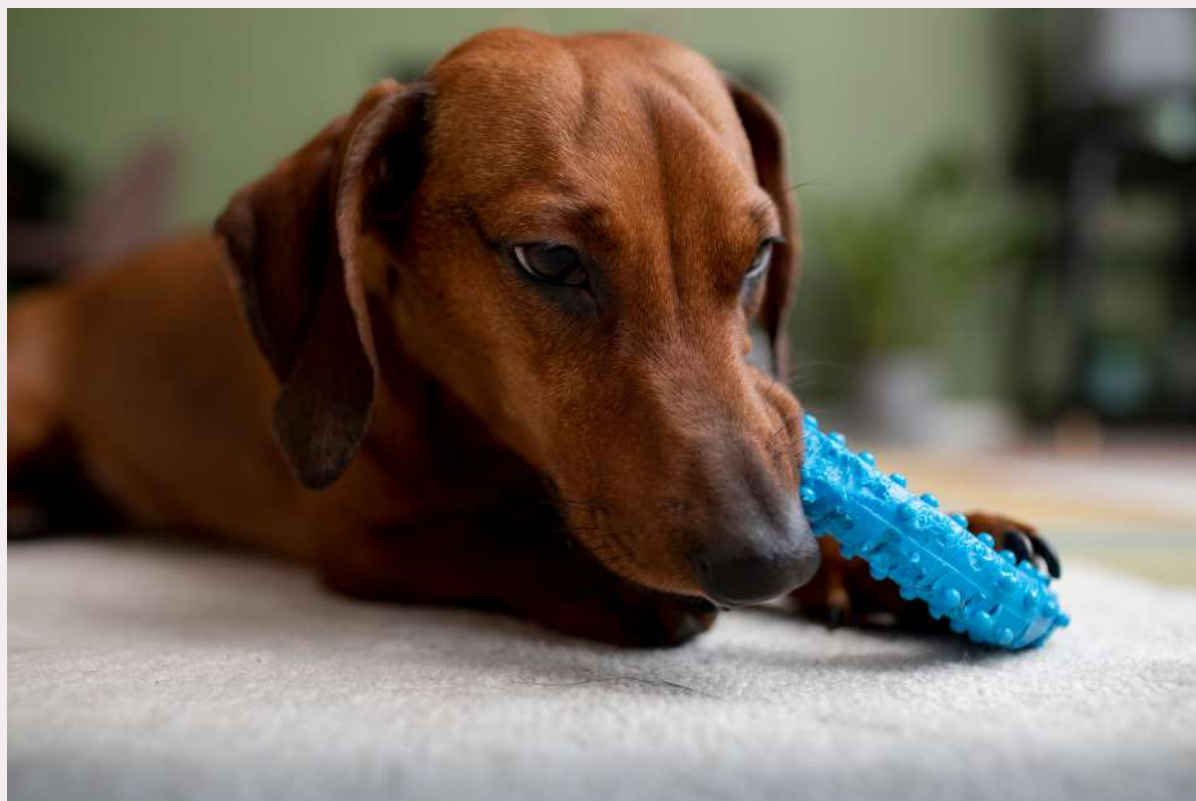
Hay cierto tipo de pacientes en los que los productos ortopédicos son fundamentales y que los necesitan para su proceso de cicatrización o de curación, como las órtesis de carpo, tarso y rodilla, y hay otros que, según la gravedad y características de su condición, necesitarán un dispositivo por el resto de su vida para poder normalizar su capacidad de movilización (Vera, comunicación personal).

Actualmente, los dispositivos de asistencia caninos son fabricados en base a un molde de la extremidad, el que se cubre con termoplástico para producir la forma deseada. Este luego es forrado con espuma o tela de neopreno, y son sujetados con broches y velcro (Marcellin-Little & Levine, 2014). Se pueden generar ciertas complicaciones asociadas al uso de órtesis, como lesiones dérmicas y aversión por parte del perro al uso de estas, pero en la mayoría de los pacientes la adaptación es rápida (entre 2 a 3 días), especialmente si la órtesis se pone en miembros posteriores, y las lesiones pueden ser evitadas con observación y revisión diaria por parte de los dueños (Hart *et al.*, 2016).

## Contexto local

### MERCADO DE LAS MASCOTAS

En Chile también se ha visto un boom en la industria de las mascotas en los últimos años, y actualmente aún más con el confinamiento causado por la pandemia. Los dueños están dispuestos a gastar por sus animales: según un estudio realizado por Cadem (2019), la mayoría lleva a sus mascotas al veterinario cada 1 a 3 meses, un 85% de los chilenos declara que su mascota tiene juguetes, un 79% está dispuesto a pagar más por una buena alimentación y más de la mitad le ha comprado ropa o accesorios. Durante el último tiempo, ha habido un aumento en los segmentos de consumidores –en gran parte solteros o parejas jóvenes que optan por tener mascotas en vez de hijos– que prefieren pagar mucho más por productos que puedan mejorar la relación con sus mascotas, y hacer su cuidado más divertido y conveniente (Boya, et al., 2012), lo que se refleja en el aumento del número de tiendas de mascotas disponibles en el mercado y también de la variedad de productos que ofrecen y cómo los venden. Por otro lado, ha aumentado la oferta y variedad de servicios relacionados al cuidado de mascotas, como pet sitters, hoteles caninos, escuelas y adiestramiento para perros y guarderías (Albertini, 2017).



Freepik.com

El amor por las mascotas se traduce también en el mundo digital. Los millennials son los que más compran en línea productos para su mascota, ya sea en la página web de una tienda o a través de sus redes sociales, y durante el 2020 las ventas online de tiendas de mascotas aumentaron en más de un 50%, y la cantidad de clientes aumentó en un triple (Reyes, 2020). Un 24% de los chilenos sigue a algún perfil de un animal en redes sociales y un 7% tiene un perfil para su mascota (Cadem, 2019), lo que es un fenómeno a nivel internacional, con perfiles de

mascotas con hasta 12 millones de seguidores en plataformas como Instagram. Incluso las clínicas veterinarias tienen página web y perfiles en redes sociales para mostrar los casos que tratan y captar más clientes, y los veterinarios entrevistados para esta investigación –tema que se detallará en el siguiente capítulo– comentaron que la expansión por redes sociales les ha ayudado mucho para difundir información y buenas prácticas para el cuidado y bienestar de los animales de compañía.

### TERAPIA FÍSICA VETERINARIA EN CHILE Y ACCESO A PRODUCTOS ORTOPÉDICOS

La disciplina de la terapia física y rehabilitación veterinaria comenzó a ganar impulso en Estados Unidos desde los inicios de la década de los 90, sin embargo en Chile, hace poco tiempo que ha empezado a aumentar su popularidad. Para recabar información sobre el tema aplicado en el país, se entrevistó a dos Médicos Veterinarios especialistas en Terapia Física, quienes explicaban que hace 5 años el área veterinaria de la rehabilitación, terapia física y kinesiología era muy poco conocida, y las personas se sorprendían porque existía esta especialidad. Sin embargo, en este momento se encuentra en su auge; han abierto muchos centros de terapia física y hay muchos profesionales especializándose en el área, e incluso llegan pacientes que no necesitan rehabilitación pero asisten a evaluaciones y sesiones de forma preventiva.

Una de las razones por las que esta área no había visto mucha popularidad en Chile es que la especialidad como tal no existe en el país; y los profesionales que se han especializado lo han hecho en el extranjero, principalmente en Estados Unidos. La especialidad de terapia física, a diferencia de la kinesiología animal –especialidad que sí tiene cursos de postgrado

disponibles en Chile– abarca un campo más amplio, como poder realizar exámenes ortopédicos y neurológicos propios de la rama y realizar diagnósticos a los pacientes.

En la experiencia de ambas veterinarias, los productos ortopédicos son muy demandados en su trabajo, y dentro de los más requeridos por los pacientes están las órtesis de carpo, de rodilla para ruptura de ligamento cruzado craneal en pacientes que no pueden ser operados, y estabilizadores para lesiones a la columna. Sin embargo, como hay muy pocos especialistas en Chile la disponibilidad de productos ortopédicos es casi nula y no cuentan con fabricantes ni proveedores, y tampoco hay alguien en Chile que forme a otros profesionales en la construcción de productos ortopédicos. Por lo tanto, han tenido que aprender a fabricar órtesis por cuenta propia, a través de la experimentación y prueba y error. Y la mayoría de estas son órtesis provisionales mientras se manda a hacer una de mejor calidad al extranjero.



# 03. Levantamiento de información

ENTREVISTAS A DUEÑOS

ENTREVISTAS A VETERINARIOS

HALLAZGOS E INTERACCIONES CRÍTICAS

## Entrevistas a dueños

Con el objetivo de indagar con más profundidad sobre el tema de la pérdida de movilidad canina, cómo este es practicado dentro del contexto chileno y cuál es la relación de los usuarios con este, se entrevistó a 12 dueños de perros que tuviesen algún problema o pérdida de movilidad. Todas las personas entrevistadas habían llevado a sus mascotas al veterinario, donde les fue diagnosticada su condición y les realizaron el debido tratamiento.

Dentro de este grupo, 10 perros tenían una condición asociada al sistema músculo-esquelético y 2 al sistema neurológico, y habían pacientes diagnosticados con las condiciones más comunes mencionadas en el capítulo de *Pérdida de movilidad canina*, como la fractura causada por traumatismo, luxación patelar, ruptura de ligamento cruzado craneal, displasia de cadera, artrosis y hernia discal.

Las preguntas realizadas en la entrevista estaban enfocadas hacia el conocimiento general del dueño sobre la condición de su perro y su tratamiento, la experiencia del cuidado de este desde que se diagnosticó la condición, y su conocimiento sobre productos

ortopédicos y si ha utilizado alguno para ayudar a su mascota.

Los dueños en general tenían un gran conocimiento de la condición de su perro y de qué se trataba. Podían contar con bastante detalle el efecto que esta tenía para el estado de salud de su mascota, la cronología del tratamiento y los procedimientos que le realizaron a su perro, y manifestaron que esta información les servía para entender cómo ayudar de mejor manera a su animal y evitar que el problema pudiera repetirse o llegase a empeorar. Algunos investigaban por cuenta propia a través de internet, pero la gran mayoría consideraba que su conocimiento era gracias a los veterinarios tratantes, quienes se mostraban preocupados por que el dueño estuviese siempre informado sobre la situación de su mascota y entendiera los tratamientos.

A lo largo del proceso de cuidado post-tratamiento veterinario, los dueños aprendieron a atender a las necesidades y conductas nuevas que surgían en su perro y a distinguir signos de dolor, incomodidad o molestia asociados a su condición. La vuelta a casa

del perro se convirtió en una constante vigilancia para evitar empeorar la situación por lesiones, heridas o caídas al moverse, y estaban altamente comprometidos con realizar los tratamientos de recuperación y usaban gran parte de su tiempo en esto.

La gran mayoría hizo cambios en su hogar para facilitar la etapa de rehabilitación, como designar un espacio para los ejercicios de terapia física que debía realizar en casa, poner alfombras en los lugares frecuentados por el perro e incluso cambiar por completo el tipo de suelo de sus patios para evitar el deterioro de la marcha.

Solo dos de los entrevistados habían adquirido algún dispositivo asistencial de movilidad. Por un lado, una silla de ruedas para Bobby, un Poodle de 14 años que por una fractura de columna perdió el uso de ambas patas traseras. Esta es la segunda que compró la dueña, ya que la anterior, que era de fabricación chilena, era muy pesada para su perro. Durante la entrevista declaró que a pesar de que la silla de ruedas fue un gran costo monetario –fue importada desde Estados Unidos– y el perro no tiene problemas de calce, comodidad o dolor y parece disfrutar usarla, siempre está en búsqueda de otros accesorios que puedan facilitar la vida tanto de su perro como la de ella, pero le ha costado encontrar productos disponibles en Chile.

Por el otro lado, Jorge es un Dachshund –o perro salchicha– que debido a una hernia discal perdió la sensibilidad en ambas extremidades posteriores. En este caso, sus dueños recrearon productos ortopédicos que encontraron en línea, ya que era muy difícil comprarlos por la poca disponibilidad y alto precio que tenían. Todos fallaron, porque no eran compatibles con el proceso de rehabilitación de Jorge y la terapia que realizaba en ese momento, entorpecían su caminata y no le ayudaban a recuperar su movilidad, por lo que finalmente optaron por no utilizar nada y seguir constantemente supervisando a Jorge.

En el resto de los entrevistados, la mayoría manifestó un deseo por tener algún producto ortopédico, que además de ayudar a mejorar la pérdida de movilidad de su perro, les ayudaría mucho a preocuparse menos, estar más tranquilos y ocupar menos tiempo en vigilar a sus mascotas.

## Entrevistas a veterinarios

Luego, como se había mencionado con anterioridad, también durante la etapa de Seminario de Título se entrevistó a dos médicos veterinarios especialistas en terapia física. Las preguntas de la entrevista se orientaron a averiguar la situación actual en Chile sobre la terapia física veterinaria, la fabricación y acceso de productos ortopédicos y la relación que hay entre el veterinario y el dueño del paciente que trata.

Primero, los veterinarios explicaron que para poder especializarse en Terapia Física tuvieron que hacerlo en el extranjero. Ambas veterinarias que fueron entrevistadas realizaron una Certificación en Terapia Física y Rehabilitación Canina (CCRP) de la Universidad de Tennessee en Estados Unidos, que entrega conocimientos sobre procedimientos de evaluación, tipos de terapias y otros temas, pero no enseña sobre productos ortopédicos y cómo fabricarlos. Ambas dijeron que conocían a muy poca gente en Chile que fabrica órtesis, prótesis y otros productos, y que la mayoría de sus colegas compra en el extranjero y los importa.

Una de ellas, Sofía Vera, declaró que en la clínica

donde trabaja llegan muchos pacientes que necesitan un dispositivo que les ayude en su movilización, pero que no tiene el contacto de colegas que puedan hacer un trabajo de calidad. Por lo tanto, mientras esperan que llegue el que fue encargado al extranjero, ella y su equipo han tenido que aprender a fabricar productos temporales y de transición, que no son de buena calidad y no es lo óptimo para la salud del perro y tampoco conveniente para el dueño.

Con respecto a los dueños que asisten con sus mascotas a las terapias, se comentó que el compromiso por parte de los dueños en esta etapa es bastante alto: la gran mayoría cumple por completo la terapia, asistiendo a todas las sesiones y realizando los ejercicios en casa. Esto se debe, por un lado, a la relación irremplazable entre el humano y su perro que los lleva a realizar todo lo posible por mejorar su salud, y por otro a que el proceso para llegar a la terapia física luego de un diagnóstico es bastante largo y demandante en tiempo y dinero, por lo que una de las veterinarias, Camila Sepúlveda, explicó que “si el dueño llegó hasta aquí, es porque de verdad quiere que su perro mejore”. Además, destacó que

los dueños se informan y estudian mucho sobre la condición que sufre su mascota, y dedican tiempo a buscar información por cuenta propia en internet e investigar sobre tratamientos o terapias alternativas que los puedan ayudar.

Vera comentó durante la entrevista que siempre intenta explicar con el mayor detalle posible el tratamiento, porque es fundamental para la rehabilitación del paciente que el dueño se encuentre informado sobre el estado de su perro y qué cosas son necesarias para su recuperación. Sobre esto, explica que:

“El dueño que no entiende lo que está pasando o que no sabe por qué se produce es el dueño que deja botada la terapia, porque ve que su mascota está un poco mejor y ya estamos listos, no pasa nada. En cambio, los dueños que se comprometen son los que entienden el mecanismo de la enfermedad, entienden los mecanismos de recuperación y que no se puede acelerar un proceso”.

## **Hallazgos e interacciones críticas**

A partir de la información recopilada de la investigación cualitativa que se llevó a cabo con dueños y profesionales veterinarios, se pudieron identificar ciertas interacciones críticas que dieron origen la oportunidad de diseño de este proyecto.

### **1. Dueños altamente comprometidos y preocupados:**

Durante todo el proceso, desde el momento del diagnóstico hasta la rehabilitación en casa, los dueños se mostraron con mucha preocupación para el cuidado de sus perros. Están dispuestos a transformar rotundamente su vida y espacio con tal de mantener su relación con su mascota: cambiaron su rutina diaria para ajustarse a los tratamientos que debían realizarse, como ingesta de medicamentos, ejercicios fisiátricos, constantes salidas al baño, etc., modificaron espacios de su casa para cuidar la condición de su perro y entraron en un estado de alerta y constante vigilancia para evitar accidentes.

### **2. Detección de conductas:**

Los dueños son los que mejor conocen a su perro y están altamente informados sobre el problema de movilidad de su mascota y los riesgos y consecuencias que este conlleva. La constante observación para evitar que se lastime los lleva a aprender a analizar nuevas conductas y reconocer señales positivas y negativas en sus perros, y por esta razón ellos pueden entregar información clave para entender la reacción de sus mascotas frente a un nuevo producto ortopédico.

### **3. Escasos fabricantes locales de productos ortopédicos:**

La fabricación de productos ortopédicos para mascotas es muy escasa en Chile, ya que por un lado se necesitan conocimientos que muchos profesionales en el área no poseen, por ser una especialidad que no se enseña en el país, y por otro son necesarios conocimientos adicionales en las áreas de construcción, materiales, ergonomía y moldaje. Los veterinarios que fabrican productos ortopédicos en Chile han tenido que aprender por su cuenta y a través de la experimentación, y muchas veces como un producto temporal mientras se espera la importación de uno de mejor calidad.

# 04. Formulación del proyecto

OPORTUNIDAD DE DISEÑO

FORMULACIÓN Y OBJETIVOS

ANTECEDENTES

REFERENTES

USUARIO

## ***Oportunidad de diseño***

Como conclusión del proceso de investigación bibliográfica y cualitativa realizada a lo largo de Seminario de Título, se determinó que existe una oportunidad en el desarrollo de productos ortopédicos que puedan ayudar a recuperar la movilidad en un perro que la ha perdido. Estos deben tener una gran capacidad de personalización, es decir, abordar el problema de movilidad con el usuario como eje central, y a lo largo del proceso de diseño tomar en cuenta diversos aspectos de la vida del dueño y su perro, como la relación entre ambos, y su entorno, contexto y estilo de vida. Así, el usuario puede entregar información crítica sobre sus necesidades y requerimientos y ser parte de la toma de decisiones para finalizar el proceso con un producto realmente útil.

A esto se suma el contexto actual del mundo de las mascotas, con el rápido crecimiento de esta industria y del área veterinaria de terapia física, kinesiología y rehabilitación, y la alta preocupación de los dueños por la salud y bienestar de sus mascotas y su gran disposición a gastar tiempo y dinero en ellos. A pesar de esto, actualmente existe una brecha notoria en los servicios veterinarios para tratar la disfunción y pérdida de extremidades en animales (Mich, 2014), demostrado por la poca oferta de productos ortopédicos dentro del país, lo que hace de este sector un gran espacio para nuevos enfoques, innovación y mejoras en los productos ortopédicos actualmente existentes y una oportunidad con mucho potencial de viabilidad y escalabilidad.

## Formulación y objetivos

### QUÉ

Sistema producto-servicio de creación de productos ortopédicos personalizados para perros con pérdida de movilidad, desde una mirada multidisciplinaria y con un proceso centrado en el usuario.

### POR QUÉ

Cuando un perro presenta dificultades para moverse de manera óptima, su calidad de vida se ve reducida y se genera una necesidad en su dueño de hacer lo posible por mejorar la situación de su mascota. Un servicio permite mirar la problemática en detalle y desde distintas aristas, ya que posibilita el trabajo interdisciplinario entre el diseño y la veterinaria y permite al usuario ser un participante activo de la solución, obteniendo productos útiles y de calidad.

### PARA QUÉ

Entregar a las personas la opción de mejorar la calidad de vida de sus mascotas, con un producto adaptado al entorno y necesidades de su perro y que ayuda a moderar su condición. De esta forma, también se alivia una gran preocupación en los dueños, entregando mayor tranquilidad y confianza en el cuidado diario de sus perros.

### OBJETIVO GENERAL

Ayudar a la movilización y rehabilitación de perros con problemas de movilidad y a los dueños a mejorar la relación con sus mascotas.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar los aspectos clave y requerimientos del producto a fabricar con una evaluación veterinaria y estudio del usuario.  
IOV: Relleno y análisis de formularios de Evaluación y Observación.
2. Transformar la solución planteada mediante procesos de testeo, retroalimentación y validación.  
IOV: Estudio y evaluación del formulario de Testeo.
3. Mejorar la calidad de vida del perro con un producto que estabilice su caminata, y que cumpla con los requerimientos establecidos.  
IOV: Comparación antes y después con criterios establecidos, y encuesta a dueños y veterinario sobre la calidad y funcionamiento del producto.
4. Reducir la preocupación en el dueño frente al problema de movilidad de su perro.  
IOV: Encuestar al dueño sobre su actitud y emociones frente a la eficacia y seguridad del producto ortopédico.



## Antecedentes

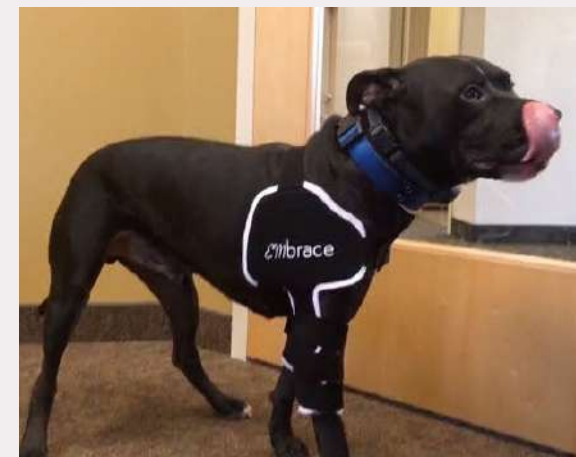
### ANIMAL ORTHO CARE

Es una empresa de origen estadounidense que se dedica a la fabricación de órtesis, prótesis y dispositivos de movilidad para animales. Dispone de una gran variedad de productos ortopédicos, como órtesis rígidas hechas a medida y por tallas, estabilizadores de columna y soportes articulares. Actualmente tiene 2 sub-empresas, *Bionic Pets* y *Waggin Wagons*, las que se dedican exclusivamente a la fabricación de prótesis, y carritos y sillas de ruedas, respectivamente.

Al comprar alguno de sus productos hechos a medida, se envía al cliente un kit para que ellos realicen un molde de la pata de su mascota, el que se envía de vuelta a la empresa y se utiliza para formar la órtesis. Estas son fabricadas con termoformado al vacío de un copolímero de polipropileno y polietileno, y la capa interior es de espuma de polietileno de uso médico.



Órtesis rígida de rodilla [Instagram @aocpet]



Soporte articular de hombro [Instagram @aocpet]



Prótesis de pata trasera [Instagram @bionicpets]



Carrito de transporte [Instagram @wagginwagons]

### ORTOCANIS

Empresa proveniente de España que fabrica órtesis y protectores articulares personalizados y por tallas, para la protección y soporte de articulaciones de las extremidades. También confecciona sillas de ruedas ajustables y de distintos tamaños; y arneses para ayudar a pacientes que necesiten estabilidad y soporte para sus extremidades.

La mayoría de los productos que venden son fabricados de tela de neopreno y se ajustan a la extremidad mediante velcros y broches, y ofrecen otras férulas rígidas hechas de polipropileno termoformable y espuma. En el caso de que un dueño desee comprar un producto personalizado, debe enviar las medidas de la extremidad de su perro cuando realiza la compra.



Órtesis rígida de tarso [Instagram @ortocanis]



Arnés de soporte [Instagram @ortocanis]



Silla de ruedas [Instagram @ortocanis]



Estabilizador de hombro [Instagram @ortocanis]



**VET SUPPORT ORTOPEDIA VETERINARIA**

Emprendimiento chileno de estabilizadores hechos de tela de neopreno. Entre sus productos -todos hechos a medida- están las fajas estabilizadoras de columna, para pacientes caninos y felinos con fracturas o lesiones de columna, y estabilizadores de hombros, para lesiones musculares, tendinosas y articulares.



Estabilizador de columna [Instagram @vet\_support\_]



Pruebas para estabilizador de hombro [Instagram @vet\_support\_]



Estabilizador de hombro [Instagram @vet\_support\_]



Estabilizador de columna [Instagram @vet\_support\_]

### EN2RUEDAS ORTOPEDIA CANINA

Proyecto chileno de productos ortopédicos para animales que realiza órtesis y prótesis rígidas personalizadas fabricadas de fibra de carbono, termoplástico y espuma, y sillas de ruedas fabricadas de aluminio. Luego de la evaluación, se tiene una sesión donde el veterinario hace el molde de la extremidad y hace las mediciones necesarias para la construcción del producto ortopédico.



Prótesis delantera [Instagram @en2ruedasortopediacanina]



Órtesis rígida de rodilla [Instagram @en2ruedasortopediacanina]



Silla de ruedas [Instagram @en2ruedasortopediacanina]



Fabricación de órtesis de rodilla [Instagram @en2ruedasortopediacanina]



**DOING FUTURE**

Empresa chilena situada en Concepción, dedicada a la impresión 3D de productos y pedidos especiales. Durante el año pasado cambiaron su enfoque para diseñar y fabricar órtesis y prótesis para mascotas, y trabajan en conjunto a una clínica veterinaria y así poder lograr productos acorde a las necesidades y condición del paciente.



Prótesis delantera [Instagram @doingfuture]



Prótesis delantera [Instagram @doingfuture]



Órtesis rígida de carpo [Instagram @doingfuture]



Órtesis rígida de carpo [Instagram @doingfuture]

## Referentes

### ACTIVARMOR

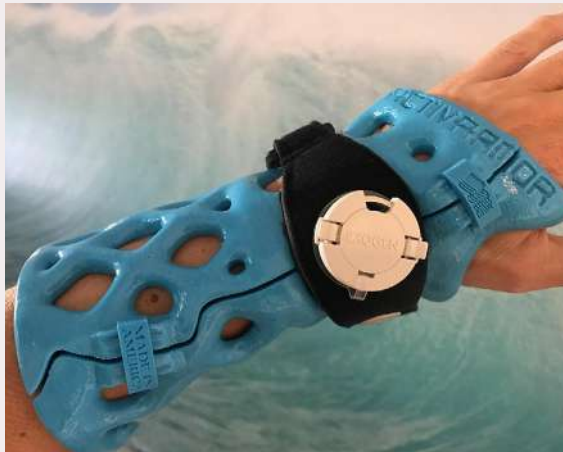
Empresa estadounidense que fabrica férulas de soporte de uso humano para la curación de fracturas, lesiones tendinosas, condiciones crónicas y recuperación post-operatoria, principalmente en los tejidos blandos de muñeca y mano. Su forma es personalizada a cada paciente a través de un escáner 3D con una precisión de 0.5 mm, la que luego se imprime en 3D usando un termoplástico.

El producto está hecho de un material resistente a los golpes y al agua, y su diseño tiene orificios para hacerlo respirable y disminuir la picazón, y para facilitar el uso de instrumentos para terapia de rehabilitación –como TENS o estimuladores eléctricos– sin tener que remover la férula, y en casos de inflamación asociados a la lesión, se puede ensanchar la férula con pequeñas piezas plásticas encajables.

Lo que se destaca de este referente es que el diseño de la pieza está hecho pensando en las necesidades diarias y problemas más comunes del usuario, lo que culmina en un producto cómodo para el uso y aumenta la satisfacción del usuario con el producto.



Férula de mano para lesiones del túnel carpiano [activarmor.com]



TENS colocado sobre férula de muñeca [activarmor.com]



Férula de muñeca [activarmor.com]

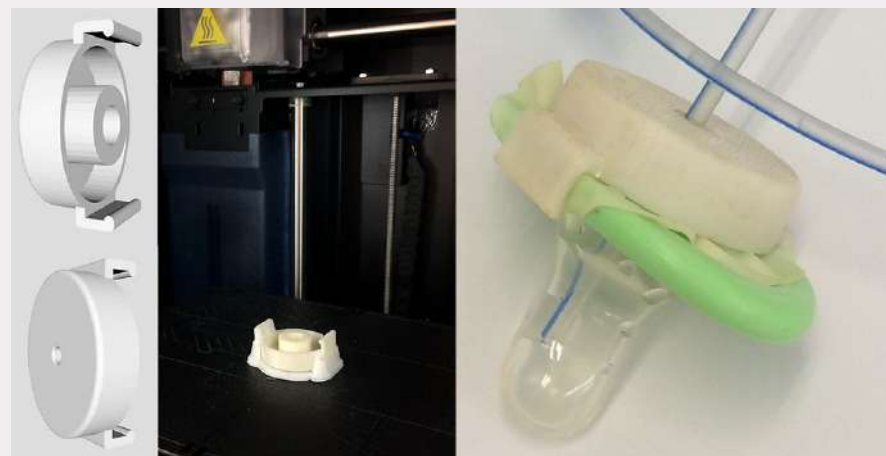
**LOOP LAB**

Es un "laboratorio de fabricación y diseño inmersos en el mundo de la salud" (Loop Lab, s.f.) que crea artículos de rehabilitación para personas en situación de discapacidad utilizando una metodología de diseño centrada en el usuario (de creación propia), y mediante un equipo multidisciplinario de diseñadores y profesionales de la salud.

Mediante esta metodología, involucra directamente al usuario en el desarrollo del producto, situándolo en el centro del proceso de diseño. Así, toma en cuenta todas las aristas ligadas a él, como su contexto, necesidades y comportamientos, y trabaja activamente junto a él para llegar a una solución. Este referente es, entre lo que se encuentra en el mercado chileno actual, lo más cercano a la finalidad del proyecto que se desea llevar a cabo.



Sistema para ayudar a la elevación de los brazos [Instagram @looplab.chile]

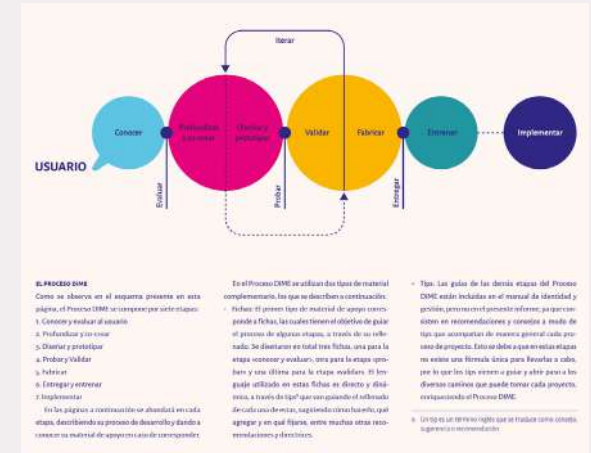


Diseño de chupete con sonda [looplab.cl]

**MEMORIA DE TÍTULO · DIME: LABORATORIO DE FABRICACIÓN DE SALUD Y DISEÑO**

Esta memoria de título de Diseño UC hecha por la ex-alumna Trinidad Burgos es un antecesor a lo que es actualmente Loop Lab, el referente mencionado en la página anterior. En esta se relata la creación y organización del Laboratorio DIME como un organismo perteneciente a la unidad de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital Dr. Exequiel González Cortés, y se describe con detalle una metodología centrada en el usuario aplicada al desarrollo y fabricación de soluciones para la rehabilitación física humana.

Para el presente proyecto, la metodología y las fichas que son utilizadas en el desarrollo de DIME son altamente útiles, pues marcan un precedente de un proceso multidisciplinario que utiliza el diseño y sus herramientas en el ámbito de la salud y, por otro lado, sirve como una guía del enfoque que se debe tomar hacia los usuarios, como las distintas actividades y preguntas que se debe realizar, para obtener de ellos respuestas e ideas que colaboren al proceso.



Explicación de Proceso DIME. Burgos (2018).

**CONOCER Y EVALUAR** Fecha de ingreso: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Título del proyecto \_\_\_\_\_

**Profesional de la salud encargado**  
 Nombre y Apellido \_\_\_\_\_  
 Cargo \_\_\_\_\_  
 Unidad \_\_\_\_\_  
 Teléfono \_\_\_\_\_

**Diseñador(a) encargado(a)**  
 Nombre y Apellido \_\_\_\_\_  
 Cargo \_\_\_\_\_

**Familiar o tutor**  
 Nombre y Apellido \_\_\_\_\_  
 Teléfono \_\_\_\_\_

**Usuario**  
 Nombre y Apellido \_\_\_\_\_  
 Edad \_\_\_\_\_  
 Diagnóstico \_\_\_\_\_

**Necesidad y objetivos**

Expresa aquí cuál es la necesidad y cuáles son los objetivos para darle una solución!

Ficha «conocer» del Proceso DIME. Burgos (2018).



## Usuario

Debido a la naturaleza del proyecto y la metodología que está contemplada para su realización, se necesita una participación activa de los usuarios para generar soluciones exitosas. Para lograr esto, se determinó necesario establecer parámetros básicos para determinar qué tipos de usuario estarían más inclinados a requerir del sistema y sus beneficios.

En primer lugar, es fundamental que los dueños consideren a su perro como un miembro de su familia y le brinden el cariño y cuidado médico correspondiente, tanto con controles veterinarios generales como con el tratamiento debido en caso de enfermedad o lesión. Esto se ve respaldado por una investigación realizada por Boss *et al.* (2021), en la que se expresa que los dueños que tienen lazos más fuertes con sus mascotas los llevan a obtener servicios veterinarios un 40% más veces que los que tienen lazos más débiles. En este ámbito se puede especificar más en el arquetipo del usuario: Boya *et al.* (2012) dice que mientras más tiempo se pasa con la mascota, mayor es el apego emocional hacia ella, y los grupos que mejor encajan en esta descripción son personas que necesitan suplir la pérdida o aleja-

miento de alguna relación interpersonal importante, o personas que viven solas y adquieren una nueva compañía a través de su mascota. Este último grupo se ha visto ampliamente aumentado a lo largo de la pandemia actual, y por consiguiente, han aumentado grandemente las adopciones de mascotas en este periodo (CNN, 2020). Dentro de los grupos demográficos que mejor se ajustan a estas descripciones están los *baby boomers* envejecidos, personas con síndrome de nido vacío –es decir, padres con hijos que dejaron el hogar–, parejas con ingreso doble y que deciden tener mascotas en vez de hijos, y solteros.

Otro grupo a considerar son los adultos emergentes que, como se mencionó anteriormente, ven a su perro como un elemento de estabilidad y una representación de su identidad personal. Además, según Graham *et al.* (2019), el vínculo de estas personas con sus perros es tan importante que a veces se prioriza esta relación sobre a las del círculo social cercano o posibles nuevas relaciones humanas. Por lo tanto, se desarrolla una relación muy fuerte y de co-dependencia entre ambos.

Según Boss *et al.* (2021), la generación de los *millennials* posee, actualmente, la mayor cantidad de dueños de perros en Estados Unidos, y los estudios realizados sugieren que ellos se toman en serio la responsabilidad de cuidar a sus mascotas y están dispuestos a pagar cuanto corresponda para mantener su bienestar. Además, el autor explica que como están inmersos en el mundo digital y las redes sociales, tienden a ser dueños y consumidores altamente informados en temas desde productos y accesorios, hasta tratamientos veterinarios. Por otro lado, los *millennials* son una generación caracterizada por la disminución del deseo de tener hijos y la preferencia por tener un animal de compañía. De hecho, la investigación hecha por Graham *et al.* (2019) muestra que los *millennials* que fueron entrevistados para el estudio priorizan el tener una mascota como la razón principal de querer una vivienda propia, antes que el matrimonio o hijos.

En segundo lugar, el usuario tiene que poseer los medios económicos para realizar un tratamiento veterinario a largo plazo y altamente demandante en tiempo y esfuerzo. La fabricación de un artículo



theindependent.com

ortopédico es uno de los pasos finales dentro del tratamiento de condiciones que causen pérdida de movilidad, después de un sinfín de exámenes, operaciones y sesiones de terapia física, lo que implica un gasto monetario y de tiempo mayor. Sin embargo, los usuarios pueden ser más comprensivos sobre este parámetro ya que, en el estudio de Boss *et al.* (2021), se explica que si los dueños entienden la importancia de los servicios y productos veterinarios que su perro requiere, es más probable que estén de acuerdo con el tratamiento necesario.

Dado que la vida de los dueños más comprometidos gira en torno a su perro y este es un constante objeto de cariño y cuidado, se decidió que uno de los ejes centrales de este proyecto es que sea de carácter

holístico. En medicina veterinaria, un enfoque holístico es uno que considera la atención de la salud de la mascota como un todo, incluidos factores relacionados con el ejercicio, la dieta, el bienestar y el medio ambiente en lugar de centrarse únicamente en el aspecto clínico, los diagnósticos y tratamientos (Donnelly, 2021). Este tipo de aproximación tiene una recepción muy positiva por los dueños, reforzando la confianza y cumplimiento por su parte, y así se pueden optimizar los procesos de observación del usuario desde todos los aspectos de su vida, lo que permite encontrar información crítica sobre su estado de bienestar y sus necesidades.

**ARQUETIPO DE USUARIO**

Bárbara Gutiérrez, 29 años. Profesional, vive sola junto a su perro y trabaja fuera de su casa durante todo el día. Su mascota es su mejor amigo, parte de su familia e indispensable para su vida actual.

Su perro sufre de una condición que disminuye su movilidad y no puede dejarlo solo, por lo que se ha tenido que conseguir familiares y amigos que puedan cuidar a su perro durante el día, u optar por servicios que lo hagan.

Está altamente informada del estado de salud de su perro, todos los días le da sus medicamentos y al llegar del trabajo le realiza sus ejercicios físicos, y lo lleva frecuentemente al veterinario a hacer chequeos médicos y seguimiento de su condición, y si nota alguna anomalía no espera a que se mejore solo, sino que lo lleva de inmediato a la clínica. Compra los productos básicos para su mascota de forma online, desde su alimento, recomendado por el veterinario, hasta accesorios y juguetes.

**Necesidades:**

- Estar más tranquila frente al cuidado de la condición de su mascota.
- Acceder a soluciones que mejoren el bienestar de su perro.
- Mejorar la relación con su mascota.

**Frustraciones:**

- No poder dejar solo a su perro.
- Tener que modificar espacios de su casa para evitar que el perro empeore su condición.
- Cuando está en la casa, estar constantemente preocupada y pendiente de lo que hace su perro para que no se lastime.

#### **ECOSISTEMA DEL USUARIO**

En el centro del servicio se ubica el usuario principal, el dueño y su perro; los objetivos principales del sistema y los que reciben los resultados generados.

Dentro de su entorno cercano, se encuentra el médico veterinario, la clínica de confianza u otros centros asistenciales donde se tratan los problemas de salud del animal, y familiares o amigos que en ocasiones se convierten en tutores temporales de la mascota.

En el entorno distante, se encuentran actores que influyen en la implementación del proyecto de manera indirecta, como traumatólogos, neurólogos y otros especialistas veterinarios, y los prestadores de servicios no médicos más frecuentes del animal, como tiendas de mascotas, guarderías, entre otros.

# 05. Desarrollo del proyecto

PLANIFICACIÓN Y PROCESOS PREVIOS

DESARROLLO Y TESTEO DEL SISTEMA

REVISIONES Y AJUSTES

## **Planificación y procesos previos**

Durante el período de seminario de título, se había pensado este proyecto solo como el diseño y fabricación de productos ortopédicos para perros. Sin embargo, al iniciar la etapa de taller de titulación se decidió que la mejor forma de abordar esta problemática sería a través de un sistema que incorpore un servicio al diseño de productos.

### **¿POR QUÉ UN SERVICIO?**

Según las autoras de *Creando valor a través del Diseño de Servicios*, el diseño de servicios es “capaz de proyectar experiencias significativas a través de propuestas útiles, deseables y memorables para las personas, y eficientes y efectivas para las organizaciones” (Figuerola et al., 2017, p. 13). Adaptar el presente proyecto a esta definición permite organizar el proceso y otorgarle una narrativa, lo que posibilita tener una clara comunicación interna entre el equipo multidisciplinario, y también facilita el entendimiento del servicio por parte del usuario, que la experiencia de este le haga sentido y tenga el deseo de participar.

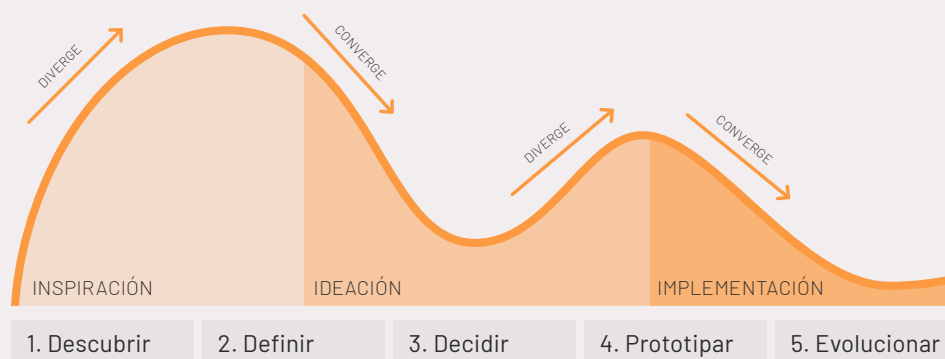
En la sección a continuación se ahondará en el proceso de diseño y organización del sistema producto-servicio Anué.

## METODOLOGÍA

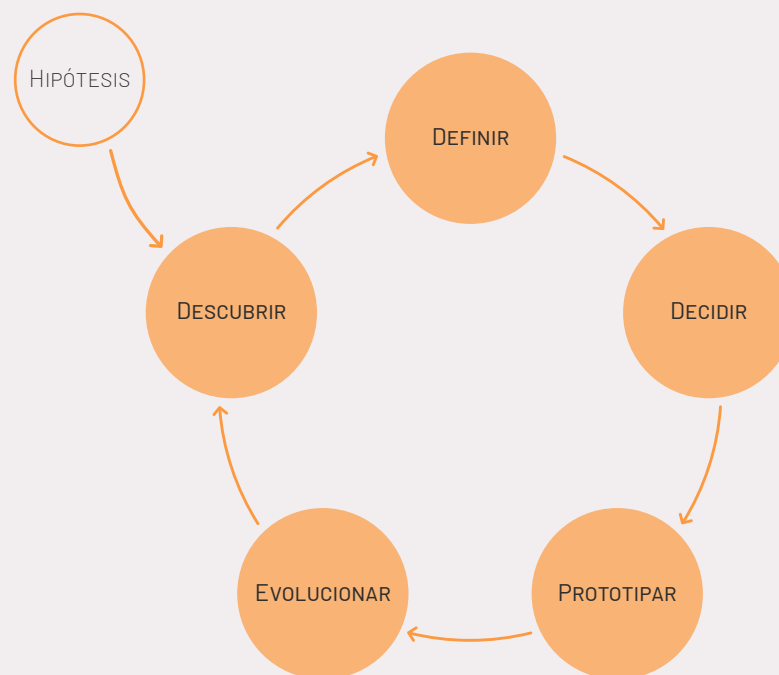
Para definir cómo sería el recorrido de la experiencia del usuario, se decidió diseñar el sistema basándose en una re-imaginación hecha por McWeeney (2016) de la metodología de Diseño Centrado en el Usuario (UCD, por sus siglas en inglés) de IDEO.

La metodología original se divide en las tres etapas *Inspiración, Ideación e Implementación* dentro de un proceso lineal, y lo que plantea McWeeney es dividir el proceso en cinco etapas: *Descubrir, Definir, Decidir, Prototipar* y *Evolucionar*, las que se desarrollan de forma cíclica en vez de lineal, posibilitando un mejor entendimiento del usuario y una mayor cantidad de instancias de análisis e iteración.

1. **Descubrir:** Estudiar al usuario y empatizar con él, buscar inspiración y nuevas ideas.
2. **Definir:** Enmarcar el proyecto en un punto definido a partir de las conclusiones del estudio del usuario.
3. **Decidir:** Generar soluciones y refinar las ideas, pensar de manera estrecha para encontrar un enfoque específico.
4. **Prototipar:** Realizar un prototipo de la solución, testear con usuarios e iterar bajo la retroalimentación recibida.
5. **Evolucionar:** Continuación de la iteración, analizar lo que se aprende del usuario para seguir desarrollando una solución lo más valiosa posible.



Comparación metodologías UCD de IDEO (arriba) y McWeeney (abajo).  
McWeeney (2016). *My User-Centered Design Mashup: Defining Process and Communicating Value.*



Formato cíclico de la metodología UCD de McWeeney.  
McWeeney (2016). *My User-Centered Design Mashup: Defining Process and Communicating Value.*



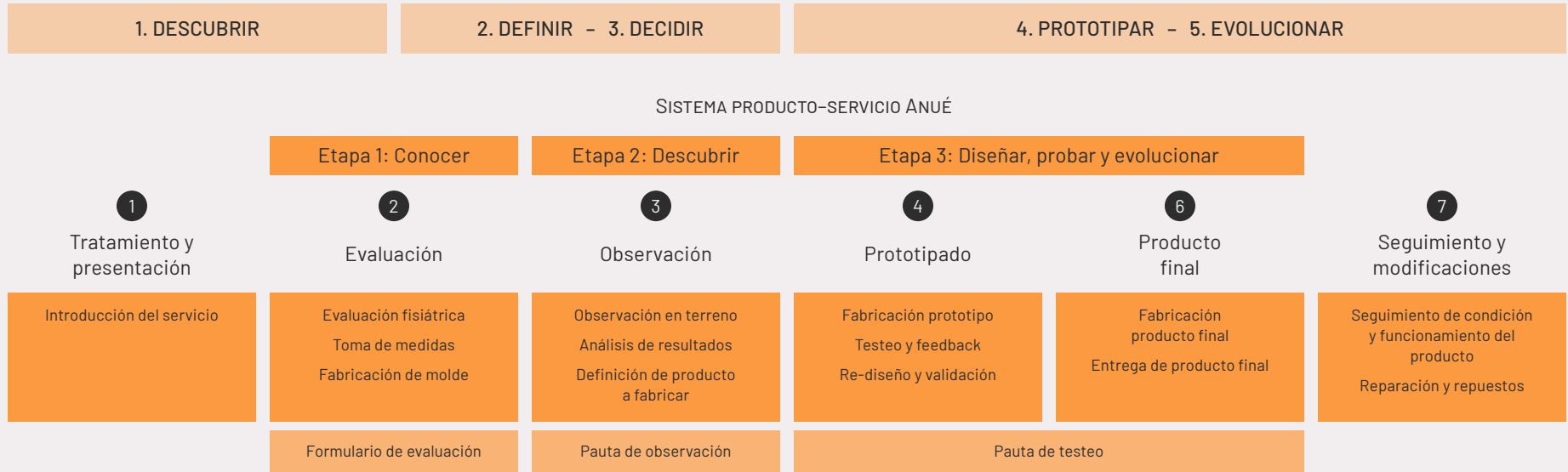
**DISEÑO DEL SISTEMA**

La metodología de McWeeney (2016) expuesta en la página anterior fue levemente modificada con el fin de adecuarse a la naturaleza del proyecto y la dinámica del grupo de usuarios al que está destinado (humano y su perro), pero se mantuvo su estructura y las acciones principales que ocurren en cada uno de los pasos.

El siguiente diagrama que compara las etapas de la metodología de McWeeney con las que fueron creadas para el servicio Anué. Como se puede observar, el sistema sitúa las tres primeras etapas de Descubrir, Definir y Decidir en el principio, para concentrar la mayoría de sus actividades hacia las etapas de Prototipar y Evolucionar. La razón de esto es que el propósito mayor del sistema es posibilitar la co-creación de productos ortopédicos entre los tres actores partícipes de este.

Además, los acontecimientos dentro del Servicio se distribuyen en tres grandes etapas, de *Conocer*, *Descubrir* y *Diseñar*, *Evolucionar* y *Prototipar*. En cada una de estas se implementa un formulario o pauta que actúa como material complementario al sistema, el que es rellenado por el diseñador y el veterinario con la información que se recopila en cada uno de los pasos del servicio.

McWEENEY (2016). MY USER CENTERED DESIGN MASHUP: DEFINING PROCESS AND COMMUNICATING VALUE

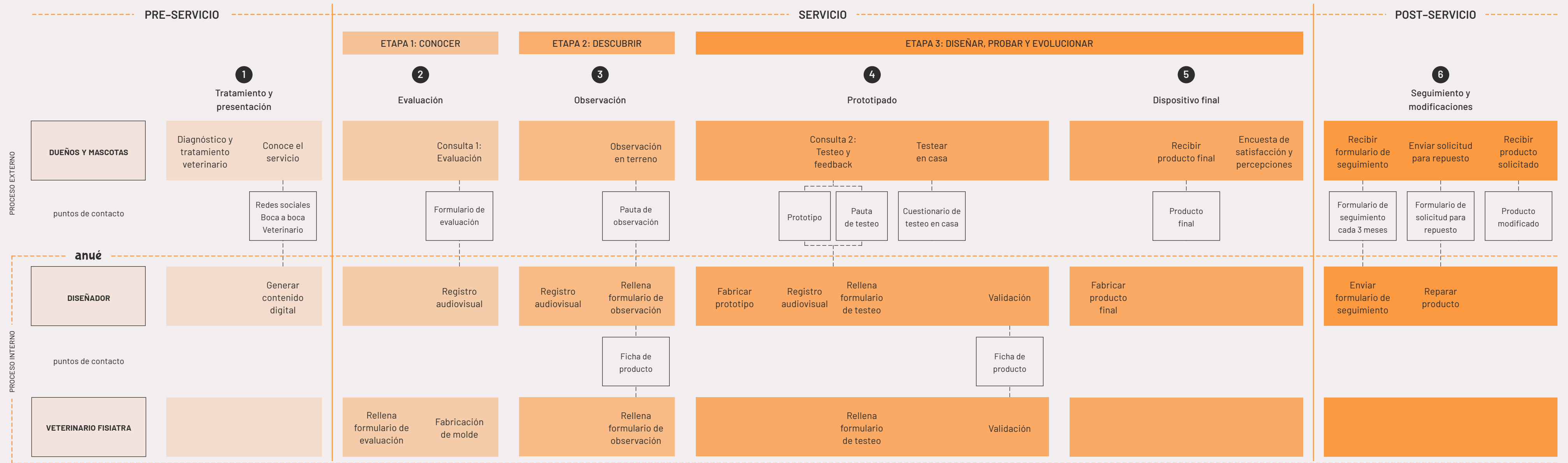


Comparación entre metodología de McWeeney y sistema propio. Elaboración propia.

## BLUEPRINT

En la página siguiente se presenta el blueprint del servicio Anué, el que permite visualizar de manera detallada y cronológica el proceso, las acciones que se llevan a cabo a lo largo de este, los usuarios que las realizan y los puntos de contacto que ellos utilizan para comunicarse entre sí.

Para que el sistema funcione correcta y óptimamente, además de identificar puntos de contacto de forma externa (es decir, entre la organización y el usuario final), se establecen también internamente dentro de la organización (diseñador y veterinario fisiatra). Esto es debido a la naturaleza multidisciplinaria del proyecto, en el que dos disciplinas que poseen conocimientos y herramientas diferentes deben participar en conjunto durante el servicio, y los puntos de contacto actúan como una forma de impulsar la comunicación entre ambas partes, y que esta sea concisa y útil.



#### **MODELO Y FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA**

En las páginas a continuación, se profundizará en cada una de las instancias que ocurren dentro del servicio y se dará a conocer el material complementario que corresponde a cada etapa.

#### **PRE-SERVICIO: PRESENTACIÓN**

Para ingresar al pre-servicio, se considera como requisito que de manera previa el usuario haya llevado a su perro al veterinario para que su condición fuese diagnosticada y tratada con los especialistas necesarios. Luego, el servicio le es presentado a través de conocidos, recomendación o derivación de su veterinario, o por redes sociales.

Durante esta etapa el diseñador debe generar contenido gráfico y audiovisual para redes sociales y/o plataforma web, para difundir el sistema en el entorno y captar posibles clientes.

#### **SERVICIO: DESARROLLO DEL PRODUCTO**

El desarrollo del sistema está planificado en base a dos tipos de acontecimientos: por un lado, consultas semanales en las que se reúnen los usuarios, el diseñador y el veterinario fisiatra y se realizan las instancias de evaluación, testeo y retroalimentación; y por otro, actividades durante la semana entre consultas como procesos de observación y testeo en el hogar del usuario.

#### ETAPA 1: CONOCER

Una vez que el dueño y el paciente hayan ingresado al servicio, se realiza la primera consulta de evaluación. En esta, el veterinario debe rellenar el Formulario de Evaluación del sistema, que consiste en una revisión clínica completa y realizar una evaluación fisiátrica, en la que se describe con detalle la condición diagnosticada y otros aspectos importantes a identificar.

Para asegurarse de que la información dispuesta en este formulario fuese la correcta, se consultó con los Médicos Veterinarios que fueron entrevistadas a lo largo del proyecto, y se hizo una investigación bibliográfica de principalmente dos fuentes: *BSAVA Manual of Canine and Feline Musculoskeletal Disorders* (Arthurs et al., 2019), y *Canine Rehabilitation and Physical Therapy* (Millis & Levine, 2014).

Luego de la evaluación, el veterinario debe tomar las medidas necesarias de la parte del cuerpo afectada y hacer un molde de este para la posterior fabricación del producto. Finalmente, se realiza una observación preliminar del estado de la caminata, acciones y movimientos del perro para comenzar a detectar sus

necesidades y definir los requerimientos del producto.

Durante la primera consulta, el diseñador debe realizar un registro audiovisual de los acontecimientos más importantes, como el análisis de marcha, toma de medidas y la observación preliminar, para su posterior estudio dentro del equipo y que sirva como un soporte para la discusión y toma de decisiones.

La información recopilada en esta etapa ayudará a definir los aspectos a mejorar de la condición del perro, los que serán la guía principal para la discusión entre los actores del sistema y la posterior selección del producto ortopédico a fabricar.



## ETAPA 2: DESCUBRIR

Luego de la primera consulta, se agenda con el usuario una instancia de observación dentro de su hogar para poder estudiar los comportamientos e interacciones más importantes que ocurren en los lugares frecuentados por el perro, y se utiliza la Pauta de Observación perteneciente al sistema.

El objetivo de esta etapa es determinar las necesidades, deseos y frustraciones de los usuarios frente al problema de movilidad de su perro, y realizar un análisis de las acciones, lugares y conductas más frecuentes, y así poder encontrar situaciones que mejorar, los requerimientos del usuario y ámbitos a considerar en usabilidad. En esta reunión el diseñador también tiene que realizar el registro audiovisual de las distintas actividades realizadas por el perro y su dueño durante la observación.

La etapa finaliza con una reunión entre el diseñador y el veterinario, en la que se analiza toda la información compilada en las primeras dos etapas y se decide y determina el primer prototipo que será fabricado.

### ETAPA 3: DISEÑAR, PROBAR Y EVOLUCIONAR

La tercera etapa comienza con la fabricación del primer prototipo. Una vez listo, se tiene la segunda consulta del sistema, que consiste en el testeo e instancia de feedback del primer prototipo. Como todas las instancias anteriores, el diseñador debe tomar un registro audiovisual del testeo para su posterior estudio. En este paso es utilizada la Pauta de Testeo del sistema, la que permite planificar el proceso antes de empezar y detallar todos los resultados revelados en el proceso. Una vez terminado el testeo, entre los tres participantes se discuten los resultados y observaciones que salieron de este, y se conversan posibles mejoras y cambios.

El usuario debe llevarse el producto para testearlo en su hogar, enviando un cuestionario al final del período estipulado con los resultados del testeo en casa. Con esta información final, entre el diseñador y el veterinario se realiza una validación del resultado, decidiendo si se realizará un segundo prototipo o se procederá a fabricar el producto final.

Para concluir el servicio, unos días después de recibir el producto final, el usuario recibe una encuesta de validación acerca de su percepción frente a la efectividad y funcionamiento del producto y eficacia del servicio entregado.

**POST-SERVICIO: SEGUIMIENTO**

El post-servicio consiste en realizar seguimientos cada 3 meses, con el objetivo de verificar la efectividad y utilidad del producto a lo largo del tiempo, y por otro lado, recibir productos que necesiten modificaciones específicas con respecto a fallas del producto u otros problemas, o realizar reparaciones de distintos componentes y piezas.

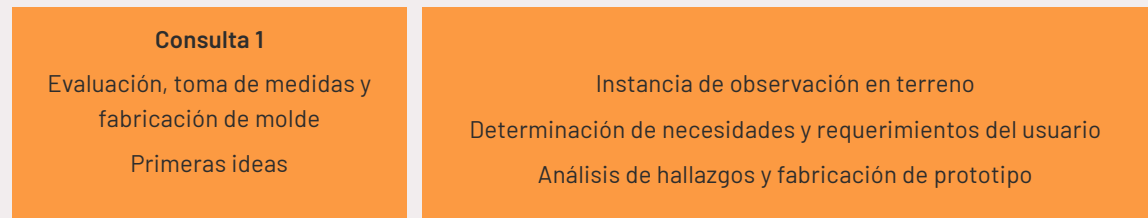
En esta fase, el diseñador es el encargado de enviar y aceptar los formularios de seguimiento y de reparar los productos ortopédicos que son recibidos, para luego enviarlos de vuelta al usuario.

**CRONOGRAMA**

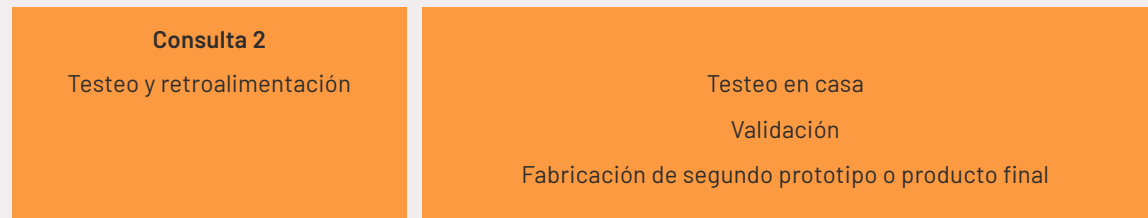
Con el fin de optimizar el tiempo y la disponibilidad de todos los actores involucrados en el proceso, se decidió distribuir el desarrollo del sistema entre tres grupos de acontecimientos semanales. Las primeras dos semanas consisten en dos principales actividades: consultas en las que se reúnen todos los actores del proyecto y se realizan las actividades programadas en cada uno de los formularios, y eventos complementarios, como las instancias de observación y testeo y procesos de fabricación. En caso de que la validación entregue resultados positivos, es decir que no se tienen que fabricar más prototipos, durante la tercera semana se hace entrega del producto final y la encuesta de validación al usuario.

Por otra parte, esta delimitación del sistema dentro de un plazo de tiempo y un número limitado de actividades, permite que este pueda ser implementado y comercializado como un 'paquete' que incluye el diseño y fabricación del producto ortopédico que sea necesario para el usuario. Este plan será detallado más adelante en el capítulo 06. Implementación.

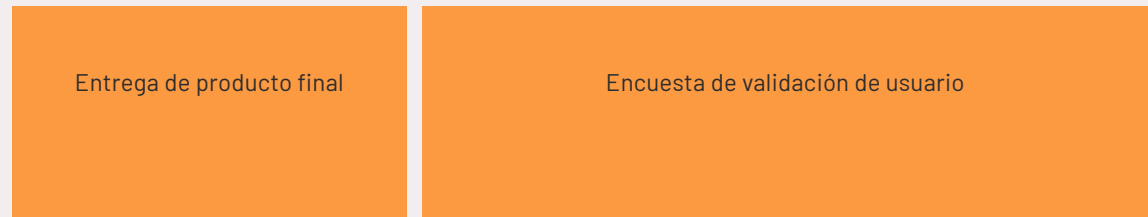
SEMANA 1



SEMANA 2



SEMANA 3



## **Desarrollo y testeo del sistema**

Para llegar al sistema de la forma que fue expuesto anteriormente en el blueprint, se realizó un testeo de este con un usuario real, con el objetivo de probar el funcionamiento y éxito de cada una de las fases, y si estas eran suficientes para lograr los resultados requeridos.

Para realizar este proceso, se trabajó en conjunto a una de las veterinarias especialistas en fisioterapia que fueron entrevistadas durante el período de Seminario de Título, Camila Sepúlveda, quien asistió con las tareas a realizar dentro de las etapas de evaluación y testeo del sistema.

El grupo de usuarios con el que se probó el sistema son Cristian y su perro Nachito, un Chihuahua que a causa de un atropello tuvo una fractura múltiple en la pelvis y luxofractura en la articulación del tarso (tobillo), lo que le causa una cojera moderada a severa en su miembro posterior derecho, pérdida de sensibilidad en el tren posterior y un déficit propioceptivo en sus patas traseras.



### ETAPA 1: CONOCER

En la primera consulta se hizo una reunión a la que asistió Camila y la diseñadora, en la que se conoció a Nachito, se informó de su contexto pasado y actual y se rellenó el formulario de Evaluación.

Se realizaron y grabaron diferentes actividades de caminata, y se pudo observar la calidad de la marcha y el grado de pérdida de movilidad que tiene el paciente. Este paciente en particular ya tenía otro producto ortopédico que está utilizando actualmente, y también se pudo observar cómo influía este en su caminata.

Luego, se procedió a la fabricación del molde de la extremidad afectada y a la toma de medidas. Este se hizo cubriendo la pata con film plástico, para luego cubrirlo con vendas de yeso remojadas en agua, con tal de que quedara formado una vez de que el yeso se secase.



Evaluación fisioterápica: medición de rangos de movimiento



Órtesis actual



Molde del miembro en yeso



Caminata con órtesis



Lo último que se hizo durante la sesión fue discutir con Camila sobre las características y requerimientos del diseño a fabricar.

Mediante la observación de la marcha en el proceso de evaluación, se notaron ciertos comportamientos que también ayudaron a definir los aspectos necesarios del producto y las mejoras a partir de la órtesis que estaba utilizando. Entre estos, los más relevantes son:

1. La órtesis, al tener una suela antideslizante y ser muy pesada para el tamaño del perro, no permite que haga la acción de levantar la pierna para caminar, sino que la arrastra y la mayoría del tiempo se cruza en el camino de la extremidad opuesta, lo que provoca que se caiga continuamente.
2. Cuando no utiliza órtesis, no apoya la pata a menos que esté quieto, y lo hace apoyando el dorso (déficit propioceptivo).



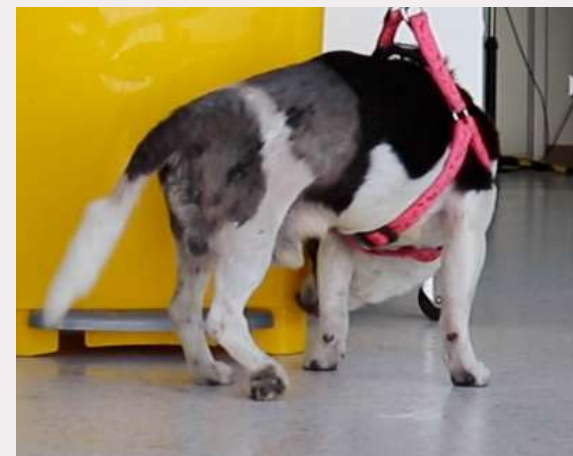
*La órtesis se cruza y estorba en la marcha*



*La órtesis provoca caídas y tambaleo*



*Déficit propioceptivo: no se apoya en el cojín de la pata*



*Déficit propioceptivo en caminata*



Se establece un ángulo de 150° al momento de hacer el yeso

Dentro de los requerimientos determinados para este paciente se encontraron:

- Producto totalmente rígido que inmovilice la articulación tibiotarsal.
- Ángulo de 150 grados entre la tibia y el tarso (esta es la posición natural en la extremidad opuesta).
- Incluir un corrector propioceptivo para ayudar con el déficit y disminuir lesiones por abrasión.
- Disminuir el peso de la órtesis (actual es de 51g).
- Que permita ocupar los cojinetes de la pata al caminar, para estimular la sensibilidad.



Marcha

Finalmente, se determinaron los objetivos que debía abarcar la solución. Estos son:

1. Entregar estabilidad en la articulación del tarso.
2. Ayudar en la caminata y que su pata no estorbe.
3. Aumentar la carga del miembro afectado.
4. Realizar la acción de caminata al usar la órtesis.

Range of Motion	R Flex/Ext	L Flex/Ext	End Feel/Comments	Test Position
Carpus (32°-196°)	42 / 80	40 / 18		
Elbow (36°-168°)	42 / 150	32 / 160		
Shoulder (57°-163°)	32 / 160	62 / 160		
Tarsus (38°-185°)	92 / 152	42 / 136		
Stifle (41°-162°)	32 / 162	54 / 152		
Hip (50°-162°)	62 / 126	62 / 140		

Notas:

**Dificultad en movimientos**

Sentarse: si / no \_\_\_\_\_

Acostarse: si / no \_\_\_\_\_

Pararse: si / no Se amaba sus pata para estar solo y pararse

Agacharse: si / no \_\_\_\_\_

Terapia física:  SI  NO

Periodo de terapia: 1 mes Frecuencia: 1 día

Ejercicios que realiza/área a ejercitar:

Balanceo suave Postura cervical

Flexión/Extensión de rodilla (derecha) de cadera, rodilla y tarso (izq)

Criterios de movimiento mejor Aspectos

Notas

Toma de medidas

Revisar la ortesis actual

Observación temprana en Evaluación

La de movimientos.

Primer borrador de Formulario de Evaluación del sistema

Como conclusión del testeo de esta etapa, se consideró necesario agregar una sección de 'observación temprana' al formulario de evaluación, con tal de anotar y analizar los hallazgos que se pudieron realizar durante esta instancia.

**ETAPA 2: DESCUBRIR**

Para la segunda fase del servicio, el objetivo es observar al usuario dentro de su entorno personal y sus comportamientos frecuentes. Lamentablemente, por problemas de coordinación y tiempo, sumados a las complicaciones por la pandemia, esta instancia no se pudo realizar.

Sin embargo, se tuvo una reunión con Cristian, el dueño de Nachito, donde se explicaron las actividades que se habían realizado en la consulta de evaluación y se pudo preguntar sobre las acciones realizadas en casa para tener una idea de la vida diaria del paciente.

Sin embargo, se utilizaron las grabaciones realizadas en la consulta de evaluación y la información entregada por el dueño para llenar la gran mayoría de la pauta de observación del sistema.



*Caidas por la inestabilidad del miembro*



*Arrastre de la órtesis*



*Molde del miembro en yeso*

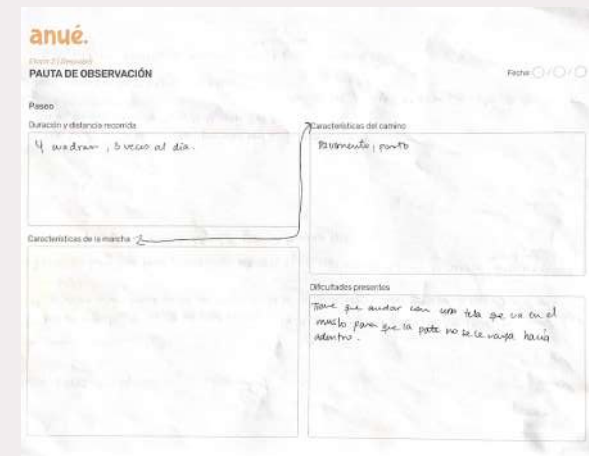
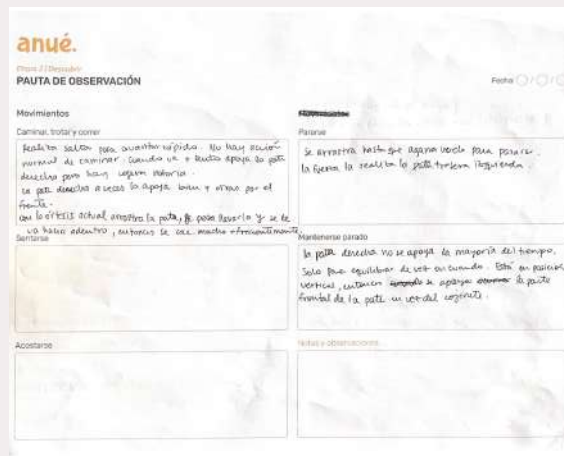
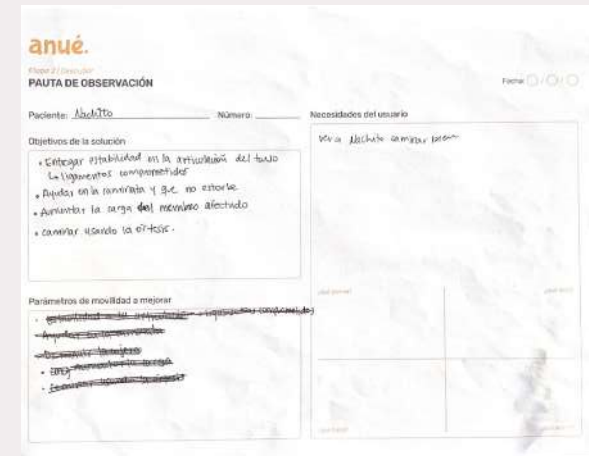
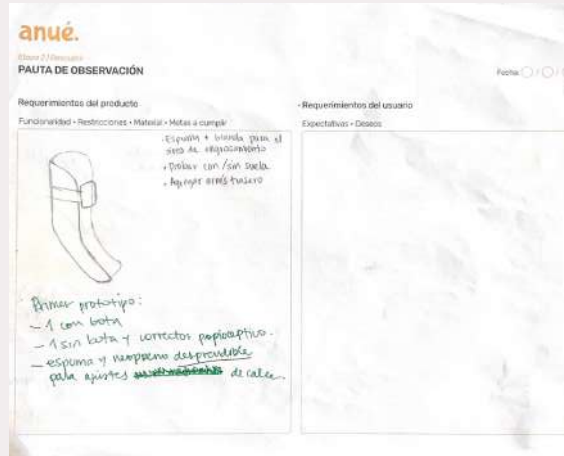


*Posición de la órtesis en postura quieta*



En esta etapa, se notó que muchos de los aspectos considerados para el relleno de la pauta de observación no eran los más adecuados, principalmente porque estos se pensaron usando una hipótesis de base completamente teórica que se tenía desde el proceso de Seminario de Título y, por lo tanto, no se tenía una perspectiva real y en terreno de lo que sería la actividad de observación. Uno de los más relevantes fue la utilización de lenguaje vago y ambiguo, con el que no se podía saber con exactitud qué tipo de información escribir en ese cuadro.

Con la información recopilada en las primeras dos etapas, se procedió al proceso de diseño, prototipado y testeo.



Extractos de pauta de observación

### ETAPA 3: DISEÑAR, PROBAR Y EVOLUCIONAR

La tercera etapa comenzó con un proceso de exploración frente a los materiales, formas y modos de fabricación que tendría el prototipo. La estudiante había tenido experiencia previa con tecnologías de fabricación digital como el modelado e impresión 3D, y se decidió por tomar ese enfoque para la creación del prototipo.

Se encontró un referente en la plataforma Thingiverse de una férula de mano fabricada de PLA, uno de los termoplásticos más utilizados en impresión 3D, que se diseña e imprime de forma plana y puede termoformarse a cualquier forma deseada al dejarla unos minutos en agua caliente. Se decidió tomar esta aproximación por la facilidad del diseño de la pieza, y porque permitía adaptarse a la forma de la pata del paciente sin la necesidad de un escáner 3D o un software de fotogrametría<sup>1</sup>, los que están fuera del alcance de la estudiante tanto de conocimientos como de accesibilidad.



Wrist brace by piuLAB [thingiverse.com]



Wrist brace by piuLAB [thingiverse.com]



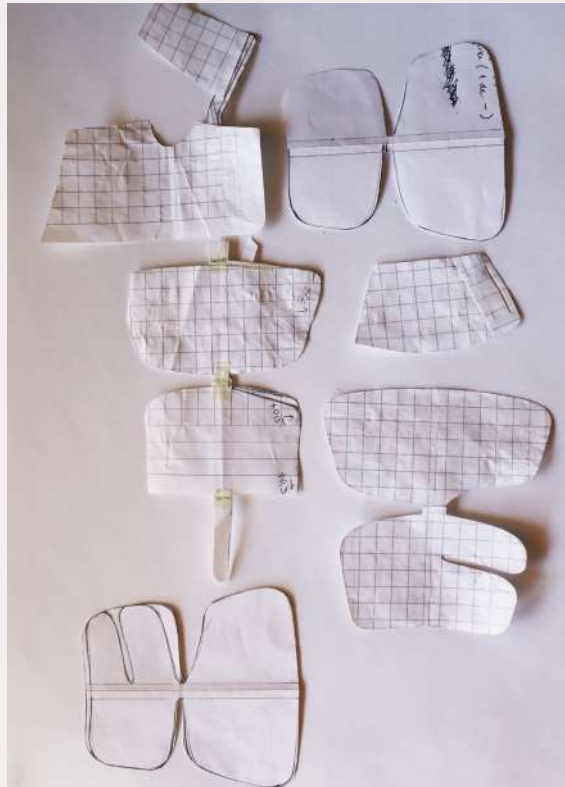
Impresión 3D de férula para probar su funcionalidad



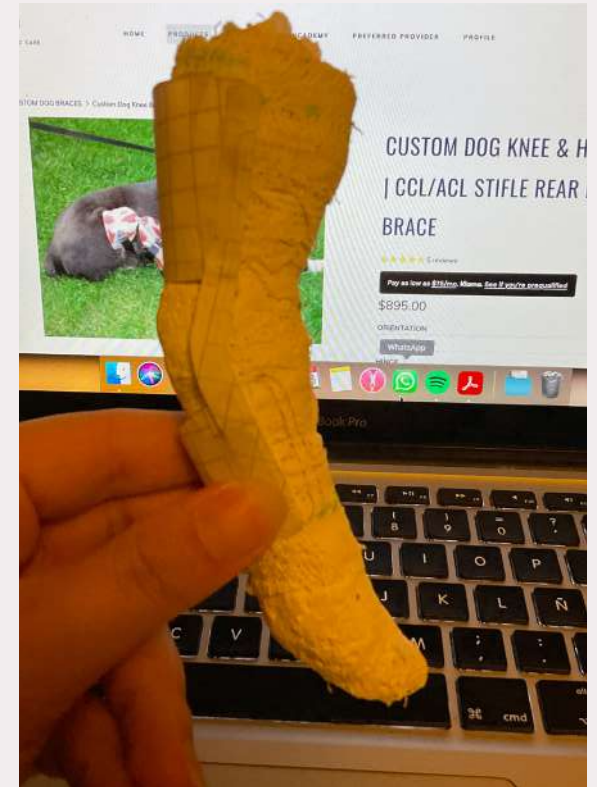
Experimentación propia con la férula descargada de Thingiverse

<sup>1</sup> Obtención de medidas fiables de objetos físicos y su entorno, a través de grabación, medida e interpretación de imágenes (ASPRS)

Luego, se realizó la lluvia de ideas de lo que sería el primer prototipo, utilizando piezas de papel que se curvan para adaptarse a la forma del yeso fabricado en la etapa de observación. Una vez encontrada una forma deseada, esta fue diseñada en Adobe Illustrator y posteriormente exportado al programa de modelado 3D Rhinoceros para diseñar tridimensionalmente la pieza a fabricar.



Prototipos de papel



Prototipo moldeado en la extremidad de yeso

Para la fabricación de todos los prototipos de esta etapa se apoyó del Laboratorio de Fabricación Digital FABHAUS de la facultad, en el que los encargados ayudaron a la estudiante a encontrar nuevas formas de fabricación para facilitar el termoformado, o llegar a nuevas formas, entre otros. Y se decidió que el material de fabricación sería PETG (PET-glicol) en vez de PLA, por su mayor resistencia a golpes y estrés.

Así se llegó al primer prototipo, que consta de una pieza externa de PETG y forrado internamente con espuma y una capa de tela de neopreno. Lamentablemente el proceso de termoformado en esta pieza presentó complicaciones y se generaron dobleces en el plástico. La parte inferior del prototipo se divide en dos partes para adaptarse al engrosamiento de la articulación que tiene el paciente (un posible foco de dolor), por lo que se prestó mayor cuidado en ese sector de la órtesis. Y esta se amarra utilizando correas de poliéster y pasadores plásticos.



Primer prototipo





El prototipo quedó muy largo para la extremidad

Una vez finalizado el prototipo, se procedió a la primera sesión de testeo. En este se descubrió que hubieron falencias en la construcción del molde, ya que el prototipo quedó demasiado grande y largo para la pata del paciente, por lo que no cumplía su función.

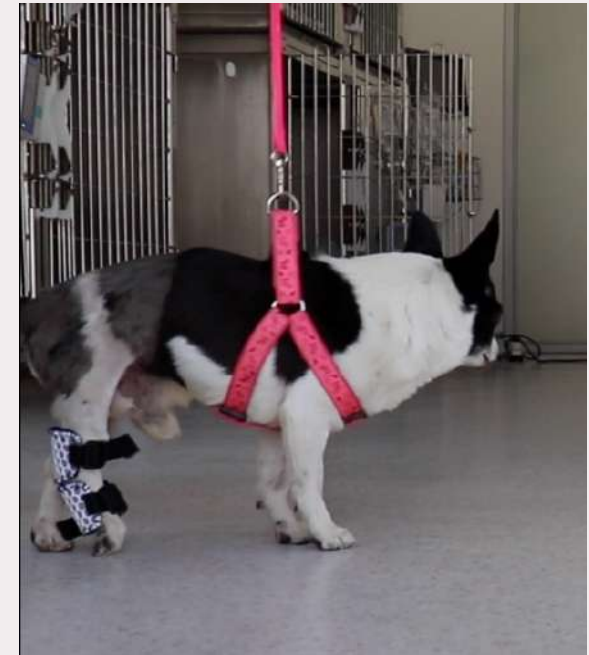
Otros problemas encontrados fueron que la tela de neopreno utilizada no generaba el roce suficiente con la piel entonces la órtesis se bajaba, y en la conversación con el dueño se encontraron otros requerimientos, esta vez en la usabilidad del producto: por un lado, que este debe ser lavable, ya que el paciente, por su pérdida de sensibilidad, tiende a orinarse en sus patas, y es un problema que Cristian había observado en la órtesis actual. Esta tiene suela, por lo que se ensucia muy rápidamente



Tiene espacio sobrante en la parte superior de la órtesis, le queda grande

y no es fácil de limpiar; y por otro lado, los pasadores plásticos dificultan la postura, el amarre y el quitado del producto, por lo que comentó que debiese ser con velcros, y que las correas se cierren hacia el exterior de la pata.

La experiencia del primer testeo permitió realizar modificaciones en la pauta de testeo del sistema, principalmente en la sección donde se medían 'parámetros de movilidad', un término que fue difícil de determinar de qué forma medirlo, por lo que se cambió a utilizar los requerimientos del producto como herramienta de comparación y de validación de los objetivos y aspectos a mejorar.



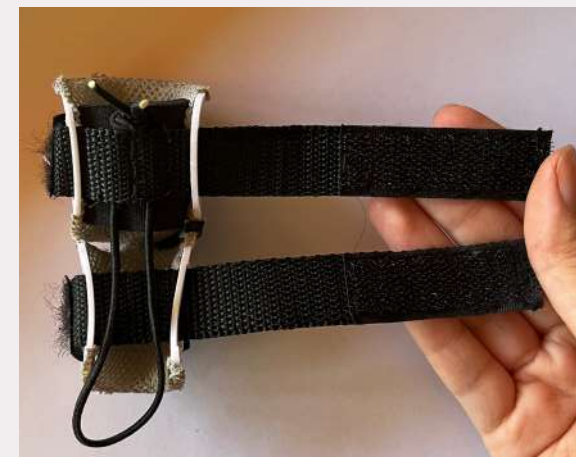
No se pudo agregar el corrector propioceptivo al prototipo

anué.  
 Grupo 21 Diseño gráfico y comunicación  
 PAUTA DE TESTEO Fecha: ○ ○ ○ ○

PARÁMETRO DE MOVILIDAD	ANTES	DESPUÉS

Notas y observaciones:

Sección de 'parámetros de movilidad' de pauta de Testeo



Con los rediseños establecidos, se procedió a fabricar el segundo prototipo. Al igual que el anterior, este fue impreso de manera plana y termoformado, sin embargo, se hicieron cambios en el tamaño y grosor del producto y la forma de impresión, lo que facilitó de gran manera el proceso de termoformado. Los materiales de este prototipo fueron el exterior de PETG, forrado con espuma y una capa de malla deportiva, la que era más áspera y proporcionaba más roce que la tela de neopreno. Se cambiaron los broches por velcro y se añadió el elástico que actuaría de corrector propioceptivo.



Segundo prototipo

El testeo fue de gran éxito. Se notó inmediatamente un cambio en la marcha del paciente, logrando un movimiento correcto de caminata, apoyando la pata y sin déficit propioceptivo al pisar. Se realizaron paseos en piso resbaloso y en piso antideslizante, y en ambos hubo un resultado positivo. Por lo tanto, la validación concluyó con que se fabricaría el mismo producto pero con acabados estéticos finales.

Por último, se fabricó el producto con las mismas especificaciones del segundo prototipo y se entregó al paciente para que pueda ser testeado en un período más largo.



*Prueba y postura de prototipo*



*Disminución del déficit propioceptivo*



*Broches de velcro que se amarran lateralmente*



*Se utiliza la extremidad para realizar la acción de marcha*





Producto final y entrega al usuario

En la tabla a continuación se presentan los requerimientos establecidos durante las etapas iniciales y los atributos del producto final que cumplen con estos requisitos.

Requerimientos del producto	Producto final
Producto totalmente rígido que inmovilice la articulación tibiotarsal.	Sí. El producto impide totalmente la flexión por el eje de la articulación tibiotarsal.
Ángulo de 150° entre la tibia y el tarso.	Sí
Incluir un corrector propioceptivo para ayudar con el déficit y disminuir lesiones por abrasión.	Incluye el corrector propioceptivo y funciona correctamente
Disminuir el peso de la órtesis.	Peso de producto final: 19g
Que permita ocupar los cojinetes de la pata al caminar, para estimular la sensibilidad.	Permite el uso de cojinetes y corrige el déficit propioceptivo

La duración del proceso de Taller de Titulación no permite que en esta memoria se pueda incluir la sección de post-servicio del sistema, sin embargo, se planea realizar igualmente el posterior seguimiento del producto y estado del paciente.

## **Revisiones y ajustes**

### **CAMBIOS REALIZADOS**

Como se mencionó a lo largo de la sección anterior, los principales ajustes del sistema fue en los formularios y pautas para el análisis de las diferentes etapas. El material complementario final y completo se puede encontrar en la sección de anexos.

Se consideró que las actividades realizadas en cada etapa tuvieron un buen desempeño y se consideraron todas necesarias para el correcto funcionamiento.

### VALIDACIÓN CON USUARIO Y EXPERTO

Para finalizar el proceso de testeado del sistema, se realizó una entrevista de validación con el usuario y con el veterinario experto en el tema.

Dentro de lo discutido en la entrevista con el usuario, se preguntó por la percepción del usuario frente a la experiencia: si es que logró entender cada una de sus etapas, si la encontró beneficiosa y le gustó, si hay alguna etapa que agregaría o eliminaría, si el producto final cumplió con sus expectativas y si hay mejoras que le realizaría.

Entre las respuestas dadas por el usuario, lo más valorado fue que se pudiese participar dentro de la toma de decisiones, y que a cambio de la órtesis anterior que tenía, en este proceso se enfocó en buscar falencias y cambios que hacer, por lo que el proceso es más interactivo. Por otro lado, también destacó que existiese una oportunidad de dar su opinión, porque al tratar con los veterinarios de su mascota, no quiere cuestionar ninguna decisión, porque ellos son los profesionales.

Sobre este tema declaró:

“él [fabricante de la órtesis anterior] se dedica a hacer esto durante años, **entonces quién sabe más que él**. En cambio contigo fue un poco diferente, te quisiste asesorar de opiniones profesionales, me pareció super interesante y aproveché de aprender”.

En la entrevista con el médico veterinario, se le preguntó si cree que los procesos realizados junto al usuario son útiles y favorables para el desarrollo del producto, y si cree que es bueno que el usuario pueda involucrarse en el proceso de diseño y en qué tipo de decisiones ellos podrían aportar. Señaló que en este caso funcionó bien y se pudieron detectar cosas que podían ayudar al usuario con la comodidad y uso diario. Sin embargo, que es un arma de doble filo y que los dueños deben entender que no pueden tomar todas las decisiones y que a pesar de saber mucho sobre la condición y tratamiento de sus perros, ellos no son los profesionales.

Este proceso de validación permitió a la estudiante darse cuenta de una nueva interacción que nace con el sistema, la que está relacionada con la intervención que puede realizar el usuario dentro del proceso de diseño. Ellos no pueden aportar realmente en la construcción ni forma del producto, ya que esa parte tiene que ser resuelta desde el aspecto clínico y es decidido por el fisiatra veterinario.

En lo que los usuarios pueden intervenir es principalmente en temas de usabilidad y en lo que es cómodo y usual de hacer para ellos con sus perros. Sin embargo, incluso si el feedback que entregan no puede ser implementado en el producto, el sistema es insistente en el hecho de que el usuario puede dar su opinión y que esta será escuchada y tomada en cuenta. Esta característica hace que el usuario esté mucho más involucrado en el proceso, que entregue mayor cantidad de información y que tenga ganas de participar.



# 06. Implementación

MODELO DE NEGOCIOS

FORMAS DE FINANCIAMIENTO

## Modelo de negocios

### I. ANÁLISIS FODA

<p style="text-align: center;"><b>FORTALEZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>· Diseños personalizados</li><li>· Proceso de co-creación con usuario</li><li>· El usuario se siente involucrado en el proceso y siente que puede dar su opinión</li><li>· Aporta al veterinario en materiales y fabricación</li></ul>	<p style="text-align: center;"><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>· Baja oferta local de ortopedia canina</li><li>· Trabajo interdisciplinario y colaborativo con fisiatras veterinarios</li><li>· Innovación de forma, material y construcción</li></ul>
<p style="text-align: center;"><b>DEBILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>· Largo proceso de creación</li><li>· Falta de tiempo en el usuario para participar</li><li>· Alto precio agregado al producto</li></ul>	<p style="text-align: center;"><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>· Competidores con servicios de venta directa, más rápidos</li><li>· Preferencia y mayor confianza en artículos fabricados en el extranjero</li></ul>

## II. CANVAS BM



### III. COSTOS ASOCIADOS

Para cada usuario, se define que el precio de venta del 'pack' de servicios del sistema no superará los \$250.000. Este precio se separa en un precio base de \$100.000 que equivale a las horas de consulta veterinaria y de proceso de diseño, y una cantidad variable entre \$30.000 y \$150.000 para la fabricación del producto ortopédico a necesitar, dependiendo del tipo y tamaño del dispositivo.

El precio del producto se determinó basándose en la cantidad a la que están dispuestos a pagar los usuarios y la oferta actual del mercado, que varía entre \$20.000 a \$200.000, dependiendo de si el producto es personalizado, de la condición para la que están generados y de la complejidad material y de fabricación. Es por esto que en el detalle de los costos expuesto a continuación no se puede determinar el precio unitario por producto y se deja solamente el precio de los materiales por metro o metro cuadrado.

#### Inversión inicial

· Cámara fotográfica	\$600.000
· Computador	\$800.000
· Máquina de coser	\$200.000

#### Costos fijos (mensuales)

· Mantenimiento de redes sociales	\$240.000
· Arriendo de espacio para consultas	\$300.000

#### Costos variables (según requerimientos y tamaño de paciente)

· 2 Horas de consultas de fisioterapia	\$60.000
· Horas de proceso de diseño	\$40.000
· Horas de mano de obra	\$10.000-\$50.000
· Materiales de fabricación	
Yeso y mangas para moldes	\$1.000/metro
Neopreno	\$8.325/metro
Espuma 0,5cm-1 cm	\$6.000-\$10.000/m <sup>2</sup>
Filamento PETG	\$20.000/kg
Velcro	\$325-605/metro
Elástico	\$100/metro

## **Formas de financiamiento**

El área de los productos ortopédicos para animales tiene potencial para convertirse en un foco de innovación, tal como lo es el área en humanos. Por esta razón, además de considerar financiamiento para el funcionamiento general del sistema, se estima que se pueden solicitar fondos enfocados hacia la investigación e innovación, con el fin de generar mejoras dentro del sistema con nuevos procesos y métodos más eficientes y que puedan impulsar el crecimiento.

### **1. Para funcionamiento general:**

Fondos necesarios para cubrir la inversión inicial y costos mensuales que permiten que el sistema pueda funcionar correctamente. Entre estos están los fondos concursables de SERCOTEC como el Capital Semilla y Capital Abeja, y también aceleradoras de startups como Startup Chile y Aceleradora de Negocios ME (Mujeres Empresarias).

### **2. Para la innovación dentro del sistema:**

Iniciativas de exploración principalmente en dos áreas: materiales y tecnologías de fabricación emergentes, como los programas ofrecidos por el Fab Lab de la Universidad de Chile; y proyectos de investigación universitarios en la rama de la fisioterapia veterinaria, enfocados en encontrar nuevas aplicaciones y beneficios del sistema dentro del área.

---

# 07. Conclusiones

REVISIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO

PROYECCIONES Y RECOMENDACIONES A FUTURO

REFLEXIÓN PERSONAL

## **Revisión de los objetivos del proyecto**

El objetivo general del proyecto era el de ayudar a la movilización de perros con problemas de movilidad y a los dueños a mejorar la relación con sus mascotas. Aunque el cumplimiento de este objetivo se verá en el largo plazo, se pudieron identificar indicadores de efectividad en cada una de las etapas que indican un buen pronóstico para el logro de este objetivo.

### **OBJETIVO ESPECÍFICO 1**

Determinar los aspectos clave y requerimientos del producto ortopédico a fabricar a través del estudio de usuario y la evaluación veterinaria.

**INDICADOR DE EFECTIVIDAD:** Si se pudieron encontrar los requerimientos del producto, tanto técnicos de fabricación como los que necesitaba el usuario, mediante la observación y discusión del equipo, y con una entrevista con el dueño sobre sus deseos y expectativas. Se descubrió que en las instancias de testeo del producto también surgieron otros requerimientos, especialmente de parte del usuario, por lo que este objetivo no debe enfocarse solamente en las dos primeras etapas del servicio, sino que a lo largo de todo el servicio.

### **OBJETIVO ESPECÍFICO 2**

Transformar la solución planteada, mediante procesos de testeo, retroalimentación y validación.

**INDICADOR DE EFECTIVIDAD:** Se generaron 3 prototipos dentro del proceso, donde todos tuvieron sus procesos de testeo y retroalimentación. En estas instancias, el formulario de testeo generado para este proyecto sirvió para organizar los descubrimientos que se encontraban mientras se realizaban las pruebas, y estos hallazgos luego permitieron decidir los re-diseños necesarios para llegar al siguiente prototipo.



### OBJETIVO ESPECÍFICO 3

Mejorar la calidad de vida del perro con un producto que establezca su caminata, y que cumpla con los requerimientos establecidos.

**INDICADOR DE EFECTIVIDAD:** Este objetivo solo se puede verificar en un plazo más largo de lo que permite el periodo de Taller de título y una vez que se tengan los resultados del seguimiento que se realiza al paciente luego de 3 meses de haber entregado el producto final. Sin embargo, se puede hacer una evaluación anticipada con uno de los prototipos, el que en uso se notaba inmediatamente una mejora en la marcha del animal y se lograban todos los objetivos establecidos en el proceso, por lo que es un buen indicio para el cumplimiento de este objetivo en el largo plazo.

### OBJETIVO ESPECÍFICO 4

Reducir la preocupación en el dueño frente al problema de movilidad de su perro.

**INDICADOR DE EFECTIVIDAD:** Al igual que el objetivo anterior, este solo se podrá ver una vez que haya pasado tiempo y el usuario haya tenido la experiencia suficiente con el producto para decidir si ha suplido su inquietud. Sin embargo, en el caso de estudio de esta investigación se realizó una entrevista de validación al dueño, donde declaró que, por ahora, el producto ortopédico que se fabricó ayuda a disminuir la frecuencia de caídas y que su perro apoya mucho más confiado su pata y anda más rápido.

Como análisis final de esta información, se puede concluir que el sistema producto-servicio que ha sido diseñado, testeado y definido a lo largo de Seminario de Título y Taller de Titulación es uno que tiene la capacidad de lograr los objetivos que se plantearon para el proyecto y que con él se pueden generar soluciones pertinentes al contexto y al usuario al que está orientado.

## **Proyecciones y recomendaciones a futuro**

A modo de análisis de los resultados que arrojó el testeo y validación del sistema producto-servicio, se recomiendan cambios que se deben hacer a futuro para mejorar y optimizar el funcionamiento y así hacerlo más eficaz tanto para el equipo interno como para el usuario.

Primero, aplicar el sistema con una modalidad tipo 'freelance', donde no se trabaja con un solo fisiatra veterinario que es parte del sistema, sino que mediante la asociación con diferentes clínicas o veterinarios independientes se pueda trabajar con los pacientes que ellos ya tratan. Además, esto permite ahorrar la primera etapa de evaluación del paciente, lo que acortaría el proceso y haría más rápida su resolución.

Segundo, flexibilizar el funcionamiento del sistema y de cada una de las etapas, para que se pueda adecuar a otros perfiles de usuario que no necesitan un proceso tan detallado o no tienen los medios económicos para aprovechar el sistema. Dentro de estos están: pacientes con algún trastorno ortopédico que necesitan intervención quirúrgica pero están a la espera de la cirugía que fue agendada, por lo que necesitan

productos inmovilizadores de transición, fabricados de la forma más rápida posible para aminorar los efectos negativos que tiene su condición cuando no es tratada; y pacientes con condiciones más leves o que requieran soluciones preventivas, que no necesitan productos personalizados y prefieran adquirir un producto fabricado en tallas y que sea más barato.

Tercero, mejorar y optimizar los procesos de fabricación de los productos, a través del estudio de técnicas que ya son realizadas por los profesionales expertos en el tema, para no encontrarse con problemas de calce o construcción como los que ocurrieron a lo largo de esta experiencia. Además, encontrar proveedores de materiales e insumos de ortopedia, para ampliar la fabricación a otros tipos de productos que necesiten funciones más específicas, o probar otros materiales, por ejemplo que puedan estar en contacto directo con la piel o espumas con mayor respirabilidad y durabilidad, entre otros. Por último, ampliar las herramientas de fabricación, apuntando a tecnologías emergentes de fabricación digital y utilizando algoritmos y procesos computacionales que ayudarán a perfeccionar la solución.

## **Reflexión personal**

Este proyecto tiene un gran valor sentimental para mí, ya que nació desde esta motivación personal de querer ayudar a mi perro que había sufrido un importante cambio en su vida cuando tuvo que cambiar su manera de movilizarse. Esto permitió sentirme identificada con los hallazgos que encontraba mientras avanzaba el proyecto, con las entrevistas que realicé con dueños y veterinarios, y que finalmente aumentaba más mi motivación para que este trabajo pudiera concluir de manera exitosa y entregar un resultado realmente fructífero.

Me permitió acceder y sumergirme en un tema que por mucho tiempo ha sido de mi interés, que es la aplicación de productos y herramientas del diseño dentro del mundo de la medicina y salud. Fue desafiante pero una gran oportunidad de aprendizaje, y el proceso me entregó mucha experiencia, aprendí herramientas valiosas, y quedé con las ganas de aprender más y perfeccionar las técnicas que pude poner en práctica.

Para mí, el mayor logro de este proyecto, fue poder fabricar un producto que haya mostrado cambios casi

inmediatos en el usuario. Pude darme cuenta de que es posible realizar grandes mejoras en esta área y que existe el espacio para hacerlo, pero se necesita mucha paciencia, tiempo y ganas. Este tema permite mucho avance en el contexto de nuestro país y hay muchos recursos que podrían aplicarse al área pero que aún no se hace.

Pude observar que sí existe una brecha y una necesidad que suplir, especialmente en los veterinarios que se especializan en este tema y que ahora más que nunca requieren de soluciones que puedan ayudar a sus pacientes. Esto yo lo pude ver con el entusiasmo con el que me recibieron todas las personas que conocí a lo largo del proyecto, que estuvieron muy dispuestas a contestar todas mis preguntas y abiertas a la posibilidad de colaborar.

Fue extremadamente valioso para mí el haber tenido la oportunidad de trabajar en un proyecto de esta índole, con el que aprendí mucho y que reafirmó mi interés en proyectos donde hay que trabajar directamente y de cerca con los usuarios, sumergirse en su mundo y ponerse en su lugar para encontrar

soluciones provechosas. Ahora que ha finalizado este proceso, siento que me faltó mucho por hacer, mejorar y aprender y por eso me gustaría que siguiese en desarrollo y no dejarlo hasta aquí.

## Referencias bibliográficas

- Abercromby, R., Innes, J., & Clements, D. (2018). Arthritis. En G. D. A. Brown, G. Arthurs, & R. Pettit (Eds.), *BSAVA Manual of Canine and Feline Musculoskeletal Disorders* (BSAVA British Small Animal Veterinary Association) (2.a ed., pp. 65–86). BSAVA.
- Agüero Vega, L. (2006). Estudio epidemiológico retrospectivo de las principales patologías en caninos y felinos y de variables administrativas. Hospital Clínico Veterinario, Universidad de Chile (Tesis de Pregrado, Universidad de Chile). <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/130981>
- Aguirre Sapiente, C. (2015, enero). Diagnóstico de necesidades para la implementación de un programa de tenencia responsable de animales en Chile (Tesis de Magister, Universidad de Chile). <http://campusesp.uchile.cl:8080/dspace/handle/123456789/467>
- Albertini, C. (2017, 29 agosto). Cuidado de mascotas moverá más de US\$800 millones. *Publimetro Chile*. <https://www.publimetro.cl/cl/noticias/2017/08/29/cuidado-mascotas-movera-mas-us-800-millones.html>
- Bahamondes Guerra, F. (2008). Estudio epidemiológico descriptivo de casos traumatológicos del Servicio de Cirugía de Animales Pequeños: Enero 1996-Diciembre 2007 (Tesis de Pregrado, Universidad de Chile). <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/130913>
- Berajano Soracco, F. (2010). Estudio radiográfico de fracturas y sugerencias terapéuticas en pacientes caninos, en una clínica de Viña del Mar entre julio 2008 - julio 2009 (Tesis de pregrado, Universidad de Viña del Mar). <https://repositorio.uvm.cl/handle/20.500.12536/188>
- Boya, U. O., Dotson, M. J., & Hyatt, E. M. (2012). Dimensions of the dog-human relationship: A segmentation approach. *Journal of Targeting, Measurement and Analysis for Marketing*, 20(2), 133–143. <https://doi.org/10.1057/jt.2012.8>
- Burton, N., & Brown, G. (2019). Normal locomotion. En G. Arthurs, G. D. A. Brown, & R. Pettit (Eds.), *BSAVA Manual of Canine and Feline Musculoskeletal Disorders* (2.a ed., pp. 1–6). BSAVA.
- Cadem. (2019, mayo). El Chile que Viene: Mascotas. <https://www.cadem.cl/encuestas/el-chile-que-viene-mascotas/>
- Chambers, J., Quinlan, M. B., Evans, A., & Quinlan, R. J. (2020). Dog-Human Coevolution: Cross-Cultural Analysis of Multiple Hypotheses. *Journal of Ethnobiology*, 40(4), 414–433. <https://doi.org/10.2993/0278-0771-40.4.414>
- ChileAtiende. (s. f.). Ley de Tenencia Responsable de Mascotas y Animales de Compañía (Ley Cholito). Recuperado 27 de junio de 2021, de <https://www.chileatiende.gob.cl/fichas/51436-ley-de-tenencia-responsable-de-mascotas-y-animales-de-compania-ley-cholito>
- CNN Chile. (2020, 11 octubre). Efecto positivo de la pandemia: Adopción de mascotas aumentó en un 50%. [https://www.cnnchile.com/pais/adopcion-mascotas-aumenta-50-por-ciento\\_20201011/](https://www.cnnchile.com/pais/adopcion-mascotas-aumenta-50-por-ciento_20201011/)
- Díaz Videla, M. (2015). El miembro no humano de la familia: las mascotas a través del ciclo vital familiar. *Revista Ciencia Animal*, 9(7), 83–98.
- Donnelly, A. L. (2021). Meeting the Needs of Pet Parents. En L. Ackerman (Ed.), *Pet-Specific Care for the Veterinary Team* (1.a ed., pp. 311–314). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119540687.ch5>
- Figueroa, B., Mollenhauer, K., Rico, M., Salvatierra, R., & Wuth, P. (2017). Creando valor a través del diseño de servicios.
- Fischer Wiethuchter, C., & Bailén Bolaño, C. (2020). Estudio retrospectivo de patologías músculo esqueléticas de perros en un Hospital Veterinario en Chile, entre los años 2014 y 2017. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 31(3). <https://doi.org/10.15381/rivp.v31i3.16237>
- Gómez, L. F., Atehortua, C. G., & Orozco, S. C. (2007). La influencia de las mascotas en la vida humana. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 20, 377–386.
- Graham, T. M., Milaney, K. J., Adams, C. L., & Rock, M. J. (2019). Are Millennials really Picking Pets over People? Taking a Closer Look at Dog Ownership in Emerging Adulthood. *Canadian Journal of Family and Youth*, 11(1), 202–227. <https://doi.org/10.29173/cjfy294542> University Press.

- 
- Hart, J. L., May, K. D., Kieves, N. R., Mich, P. M., Goh, C. S. S., Palmer, R. H., & Duerr, F. M. (2016). Comparison of owner satisfaction between stifle joint orthoses and tibial plateau leveling osteotomy for the management of cranial cruciate ligament disease in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 249(4), 391-398. <https://doi.org/10.2460/javma.249.4.391>
- Ingold, T. (1994). From Trust to Domination: An Alternative History of Human-Animal Relations. En J. Serpell & A. Manning (Eds.), *Animals and Human Society: Changing Perspectives* (1.a ed., pp. 1-22). Routledge.
- Koscinczuk, P. (2017). Domesticación, bienestar y relación entre el perro y los seres humanos. *Revista Veterinaria*, 28(1), 78-87. <https://doi.org/10.30972/vet.2811557>
- Leal, C. (2020, 8 agosto). 1,3 millones de mascotas registradas y 449 mil esterilizaciones a 3 años de aprobada la Ley Cholito. *BioBio Chile*. Recuperado 27 de junio de 2021, de <https://www.biobiochile.cl/noticias/nacional/chile/2020/08/08/1-3-millones-mascotas-registradas-449-mil-esterilizaciones-3-anos-aprobada-la-ley-cholito.shtml>
- Levine, D., & Millis, D. (2014). Regulatory and Practice Issues for the Veterinary and Physical Therapy Professions. En D. Levine & D. Millis (Eds.), *Canine Rehabilitation and Physical Therapy* (2.a ed., pp. 8-15). Saunders.
- Ley, J. (2021). Benefits of the Human-Animal Bond. En L. Ackerman (Ed.), *Pet-Specific Care for the Veterinary Team* (1.a ed., pp. 99-101). Wiley-Blackwell. <https://doi.org/10.1002/9781119540687.ch2>
- Loop Lab. (s. f.). Inicio. Recuperado 1 de julio de 2021, de <https://looplab.cl>
- Marcellin-Little, D. J., Drum, M. G., Levine, D., & McDonald, S. S. (2015). Orthoses and Exoprostheses for Companion Animals. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 45(1), 167-183. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2014.09.009>
- Marcellin-Little, D. J., & Levine, D. (2014). Devices for Ambulation Assistance in Companion Animals. En D. Millis & D. Levine (Eds.), *Canine Rehabilitation and Physical Therapy* (2.a ed., pp. 305-312). Saunders.
- McWeeney, B. (2016, 31 diciembre). My User-Centered Design Mashup: Defining Process and Communicating Value. *Medium*. Recuperado de <https://medium.theuxblog.com/my-user-centered-design-mashup-defining-process-and-communicating-value-65df72f5648a>
- Mich, P. M. (2014). The Emerging Role of Veterinary Orthotics and Prosthetics (V-OP) in Small Animal Rehabilitation and Pain Management. *Topics in Companion Animal Medicine*, 29(1), 10-19. <https://doi.org/10.1053/j.tcam.2014.04.002>
- Morales Fortuzzi, R. (2017). Demografía de la población de perros (*Canis familiaris*), de las viviendas de la comuna de Santiago de Chile (Tesis de pregrado, Universidad de Chile). <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/151138>
- OIE. (s. f.). Bienestar Animal. OIE Organización Mundial de Sanidad Animal. Recuperado 27 de junio de 2021, de <https://www.oie.int/es/que-hacemos/sanidad-y-bienestar-animal/bienestar-animal/>
- Reyes, V. (2020, 14 abril). Venta online de productos para mascotas aumenta un 50% durante cuarentena. *Bio Bio Chile*. <https://www.biobiochile.cl/noticias/economia/tu-bolsillo/2020/04/14/venta-online-de-productos-para-mascotas-aumenta-un-50-durante-cuarentena.shtml>
- Robinson, I. (1995). Associations Between Man and Animals. En I. Robinson (Ed.), *The Waltham Book of Human-Animal Interaction: Benefits and Responsibilities of Pet Ownership* (1.a ed., pp. 2-6). Pergamon.
- Scott, H. (2018). Lameness examination [Libro electrónico]. En G. D. A. Brown, G. Arthurs, & R. Pettit (Eds.), *BSAVA Manual of Canine and Feline Musculoskeletal Disorders* (BSAVA British Small Animal Veterinary Association) (2.a ed., pp. 7-21). BSAVA.
- Serpell, J. (1996). *In the Company of Animals: A Study of Human-Animal Relationships* (Ed. rev.). Cambridge University Press.

## Anexos

### PREGUNTAS ENTREVISTA A DUEÑOS

1. Raza/tamaño
  2. Edad al momento del diagnóstico
  3. Edad actual
  4. Condición, patología o traumatismo
  5. Si tuvieras que explicarle a alguien la enfermedad o lo que le pasó a tu perro, por qué llegó al estado en el que está ahora, ¿cómo lo harías?
  6. Articulación, extremidad o parte del cuerpo afectado
  7. Razón por la que se originó la enfermedad o el trauma
  8. ¿Cómo fue el proceso desde que le diagnosticaron su enfermedad? Como procedimientos de diagnóstico, tratamiento y post-tratamiento
  9. En una escala del 1 al 5, ¿qué tan bien te explicó el veterinario sobre la enfermedad, tratamiento y cuidado de tu perro? ¿Entendiste bien? ¿Tuviste que buscar información por tu cuenta?
  10. ¿Ha tenido otras enfermedades, traumas o accidentes derivados de su enfermedad original? (fracturas, luxaciones, lesiones, etc.)
  11. Según tu criterio, ¿cómo fue el proceso de recuperación de tu perro? Sanó rápido y bien, se demoró mucho y tuvo mucho dolor, etc.
  12. Según tu criterio, ¿qué tan difícil es el día a día para tu perro? En términos de movilidad, estado de ánimo, nivel de cansancio al moverse, nivel de dolor, etc.
  13. Según tu criterio, ¿qué tan difícil es el día a día para tu perro? En términos de medicamentos y tratamientos médicos. ¿Es demandante su cuidado y supervisión?
  14. ¿Has tenido que modificar lugares de tu casa para hacerlos más cómodos a tu perro o para que no se haga daño?
  15. ¿Ha pasado por fisioterapia, kinesiología o terapia de rehabilitación?
  16. ¿Ha usado algún tipo de producto ortopédico para rehabilitación y tratamiento del dolor?
  17. ¿Ha utilizado dispositivos asistenciales para la movilidad? Sillas de ruedas, férulas de inmovilización o de soporte, etc.
- Para usuarios de dispositivos asistenciales:
18. ¿Cómo conseguiste este artículo?
  19. ¿Cómo fue y cuánto duró el proceso de adaptación?
  20. ¿Cómo fue esa experiencia? En términos de adaptación al uso, percepción de dolor del perro, si vio mejoras o empeoras, qué tan demandante es su cuidado y supervisión.
  21. ¿Cómo es el día a día? En términos de facilidad de movimiento del perro. ¿Le ponen la silla de ruedas solo una vez al día o múltiples veces? ¿Se la intenta sacar? ¿Se ve cómodo usándola?
  22. ¿Fue necesario hacerle modificaciones al modelo por problemas de calce, comodidad, etc.?
  23. ¿Cuántas iteraciones fueron necesarias?



---

### PREGUNTAS ENTREVISTA A FISIATRAS VETERINARIOS

1. ¿Cuáles son las enfermedades o traumatismos más comunes que ves?
2. ¿Qué extremidades son las que más comúnmente presentan deficiencia?
3. ¿Cuál es el proceso general cuando llega un nuevo paciente? Diagnóstico, evaluación, plan de rehabilitación, etc.
4. ¿Qué tipos de terapia realizas?
5. ¿Qué artículos de rehabilitación son los más usados durante las sesiones de terapia?
6. ¿Hay algún tipo de terapia que te has dado cuenta que no funciona? En el sentido de que el paciente se muestra reacio, o provoca mucho dolor, requiere mucho compromiso del dueño, etc.
7. En una escala del 1 al 5, ¿qué tan comprometidos ves a los dueños durante la terapia?
8. ¿Has notado interés en los dueños por saber más a profundidad sobre lo que les pasa a sus perros? ¿Investigan por su cuenta? ¿Te hacen preguntas al respecto?
9. ¿Qué tan importante encuentras que el dueño se informe sobre la enfermedad o lo que le pasa a su perro? ¿Encuentras que influye en la recuperación y el cuidado del perro?
10. ¿Diagnosticas la enfermedad o los pacientes llegan derivados a ti?
11. En el caso de una ruptura de ligamento craneal, ¿cuánto demora la terapia de recuperación? ¿esta lesión tiende a volver después de la operación?
12. ¿Cuál dirías que es el porcentaje de pacientes que llegan a una curación completa y sin ningún problema de movilidad o secuela a futuro?
13. ¿Dirías que la rehabilitación y ortopedia canina es una disciplina no muy conocida en Chile?
14. ¿Has tenido experiencia trabajando con productos ortopédicos?  
¿Dónde se consiguen estos artículos?
15. ¿Crees que realmente aportan al proceso de recuperación/rehabilitación o como tratamiento paliativo?
16. ¿Cómo dirías que es el proceso de adaptación que tiene el perro con el artículo?
17. ¿Cuánto normalmente es el tiempo que se deben usar estos artículos día a día?
18. ¿Son fáciles de poner y sacar? ¿Fáciles de modificar el calce o la comodidad?
19. ¿Te ha pasado que ha sido necesario hacer muchas modificaciones por problemas de calce, comodidad, dolor, etc?
20. En los casos donde no hay opción de mejora a futuro, ¿es posible el uso durante todo el día y a largo plazo? ¿Hay alguna contraindicación?
21. ¿Qué cambiarías de los artículos que has utilizado o visto anteriormente?



## CONSENTIMIENTO INFORMADO DE PARTICIPACIÓN

## CONSENTIMIENTO INFORMADO DE PARTICIPACIÓN

# anué.

Sistema para el desarrollo de productos ortopédicos para perros con problemas de movilidad

El presente estudio pretende probar un sistema que permita la creación, diseño y desarrollo de productos ortopédicos para perros con problemas de movilidad. El objetivo de la investigación es el de testear el sistema y así descubrir las fortalezas y debilidades de cada etapa de este.

A lo largo del estudio, la investigadora realizará preguntas y actividades con relación a la situación actual de su mascota, su entorno y comportamientos y tomará notas de la información que sea entregada, y fotografías y videos de las actividades efectuadas. El testeo concluirá con la fabricación de un prototipo funcional de alta calidad del producto ortopédico, personalizado y hecho a medida, y que pueda mejorar la capacidad de movilización del paciente.

La investigación está orientada hacia dueños de perros que tengan un problema que afecte a su movilización, ya sea en la disminución de esta capacidad o en el desarrollo de complicaciones relacionadas a su condición. A lo largo del proceso, la investigadora será respaldada por un Médico Veterinario especialista en Terapia Física, quien actuará como supervisor de la efectividad del producto a fabricar y de la correcta realización de las actividades.

El testeo tiene una duración aproximada de 3 semanas, en el que se realizarán actividades semanales que toman 2 a 3 horas por semana. La investigación se divide en 3 etapas:

- 1. Evaluación:** Evaluación física del paciente, toma de medidas y fabricación molde. Decisión del producto ortopédico a fabricar.
- 2. Observación:** Estudio de comportamientos, interacciones y necesidades en sesión de observación en un entorno cercano del perro.
- 3. Testeo y evolución:** Fabricación de prototipos, testeo inmediato y a plazo, sesiones de retroalimentación y rediseños.

### DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO

(marcar los recuadros que correspondan)

Se me explicó el propósito de esta investigación, los procedimientos, riesgos y beneficios de mi participación, y que me pueda retirar de ella en el momento que lo desee sin que esto tenga consecuencia alguna para mí.

Autorizo a la Pontificia Universidad Católica de Chile para utilizar mi nombre de pila (o seudónimo) e información sobre mi mascota, su hábitat y comportamientos en el material de presentación del estudio.

Autorizo a la Pontificia Universidad Católica de Chile para utilizar fotografías y/o videos en el material de presentación del estudio.

Firmo este documento voluntariamente, sin ser forzado a hacerlo.

Después de la firma, se me enviará una copia firmada de este documento por correo electrónico.

Cristian Lobato  
Nombre completo del participante

18-11-2021  
Fecha

[Firma]  
Firma

995944526 / Cristian.Lobato.c@gmail.com  
Teléfono y mail de contacto

Betina Hip Cortés  
Nombre completo del investigador

Es importante que tenga presente que la participación en este estudio es totalmente voluntaria. Usted puede retirarse del estudio en cualquier momento, sin tener consecuencias negativas y sin necesidad de explicar las razones para ello.

Toda la información recopilada en este testeo será utilizada solo para fines académicos en el proceso de titulación de la Escuela de Diseño de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Los datos, fotografías y videos correspondientes a la investigación serán utilizados en el Informe de Memoria de Tesis de Titulación y para la presentación final del proyecto y serán compartidos solo con miembros de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Usted puede elegir si desea utilizar su nombre o un seudónimo para efectos de la investigación.

Si tiene preguntas adicionales puede contactar a Betina Hip Cortés, estudiante responsable del estudio, al correo [bbh19@uc.cl](mailto:bbh19@uc.cl) o al teléfono +569 9489 9061.

---

#### **FORMULARIOS DEL SISTEMA**

En las siguientes páginas se encuentra la versión final del formulario de evaluación, pauta de observación y pauta de testeo.

**anué.**

Etapa 1 · Conocer

**FORMULARIO DE EVALUACIÓN**

Fecha: ○ / ○ / ○

Dueño: \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_

Paciente: \_\_\_\_\_ Raza: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: M / F

Peso: \_\_\_\_\_ bajo peso / normal / sobrepeso Esterilizado: si / no Vacunación: completa / incompleta

Dieta y suplementos: \_\_\_\_\_ Nivel de actividad: \_\_\_\_\_

Apariencia general: \_\_\_\_\_ Notas: \_\_\_\_\_

**Historial veterinario**

Condiciones preexistentes: \_\_\_\_\_ Operaciones: si / no

\_\_\_\_\_ Notas: \_\_\_\_\_

Hospitalizaciones previas: si / no Medicamentos: si / no

Notas: \_\_\_\_\_

**Evaluación fisiátrica**

Condición diagnosticada: \_\_\_\_\_ Causa: \_\_\_\_\_

Parte del cuerpo afectada: \_\_\_\_\_ Descripción del problema: \_\_\_\_\_

Atrofia muscular: \_\_\_\_\_ Crépito: \_\_\_\_\_

Engrosamiento de articulación: \_\_\_\_\_ Notas: \_\_\_\_\_

Etapa 1- Conocer

**FORMULARIO DE EVALUACIÓN**

Fecha: ○ / ○ / ○

**Cojera**

Inicio: \_\_\_\_\_ intermitente / continua una extremidad / varias extremidades  
 \_\_\_\_\_ en frío / en calor mañana / tarde / noche  
 \_\_\_\_\_ pre-ejercicio / en ejercicio / post-ejercicio progresiva / repentina

Tipos de piso en los que se presenta: \_\_\_\_\_ Notas y observaciones: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Cojera ortopédica en posición**

- (0) Postura normal / no hay cojera
- (1) Postura levemente anormal
- (2) Postura moderadamente anormal
- (3) Postura severamente anormal
- (4) Incapaz / poco dispuesto a soportar peso

**Cojera ortopédica en caminata y trote**

- (0) Caminata y trote normal / no hay cojera
- (1) Cojera leve o intermitente
- (2) Cojera moderada que soporta peso
- (3) Cojera severa que soporta peso
- (4) Cojera intermitente que no soporta peso
- (5) Cojera continua que no soporta peso

**Esquema de clasificación neurológica**

- (5) Coordinación/fuerza normal; no se nota disfunción
- (4) Puede estar de pie y apoyar; paraparesia y ataxia mínima
- (3) Puede estar de pie y apoyar, pero frecuentemente se cae; paraparesia y ataxia leve
- (2) Incapaz de pararse o sostenerse; mueve las extremidades con ayuda pero frecuentemente se cae; paraparesia y ataxia moderada
- (1) Incapaz de pararse o sostenerse; movimiento leve cuando es tomado por la cola; paresia severa
- (0) Ausencia de movimiento; tetra- o parapléjico

**Marcha**

Posición de extremidad parado: \_\_\_\_\_ Posición de extremidad sentado: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Levantamiento de extremidad opuesta: si / no / reacio / incapaz

Notas: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Masa muscular/inflamación/edema**

Circunferencia de extremidad: afectada \_\_\_\_\_ no afectada \_\_\_\_\_

Posición de medición: \_\_\_\_\_

Medidas adicionales: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Notas: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

anué.

Etapa 1 · Conocer

## FORMULARIO DE EVALUACIÓN

Fecha: ○ / ○ / ○

## Rango de movimiento

Rango normal de articulación	D Flex/Ext	I Flex/Ext	Notas	Rango normal de articulación	D Flex/Ext	I Flex/Ext	Notas
Carpo (32°-196°)	___ / ___	___ / ___	_____	Tarso (38°-165°)	___ / ___	___ / ___	_____
Codo (36°-166°)	___ / ___	___ / ___	_____	Rodilla (41°-162°)	___ / ___	___ / ___	_____
Hombro (57°-165°)	___ / ___	___ / ___	_____	Cadera (50°-162°)	___ / ___	___ / ___	_____

Terapia física si / no

Periodo de terapia: \_\_\_\_\_ Frecuencia: \_\_\_\_\_

Ejercicios que realiza y área a ejercitar: \_\_\_\_\_

## Aspectos a mejorar

## Observación preliminar

Caminata, trote, carrera:

Parado, sentado, acostado:

## Toma de medidas

**PAUTA DE OBSERVACIÓN**

Fecha: ○ / ○ / ○

Paciente: \_\_\_\_\_

Necesidades del usuario

Objetivos de la solución

¿qué piensa?	¿qué dice?
¿qué hace?	¿qué siente?

Aspectos a mejorar

**anué.**

*Etapa 2 · Descubrir*

**PAUTA DE OBSERVACIÓN**

Fecha: ○ / ○ / ○

Zonas frecuentadas

- sueño     descanso     alimentación     baño     paseo     ejercicios



**PAUTA DE OBSERVACIÓN**

Fecha: ○ / ○ / ○

Hogar

Características de la vivienda

Actividades más realizadas

Soluciones actuales

Superficies, estructuras y obstáculos que se evitan

Notas y observaciones

**anué.**

*Etapa 2 · Descubrir*

**PAUTA DE OBSERVACIÓN**

Fecha: ○ / ○ / ○

Movimientos

Caminata, trote, carrera

Paseo

Duración y distancia recorrida

Parado, sentado, acostado

Características del camino y marcha

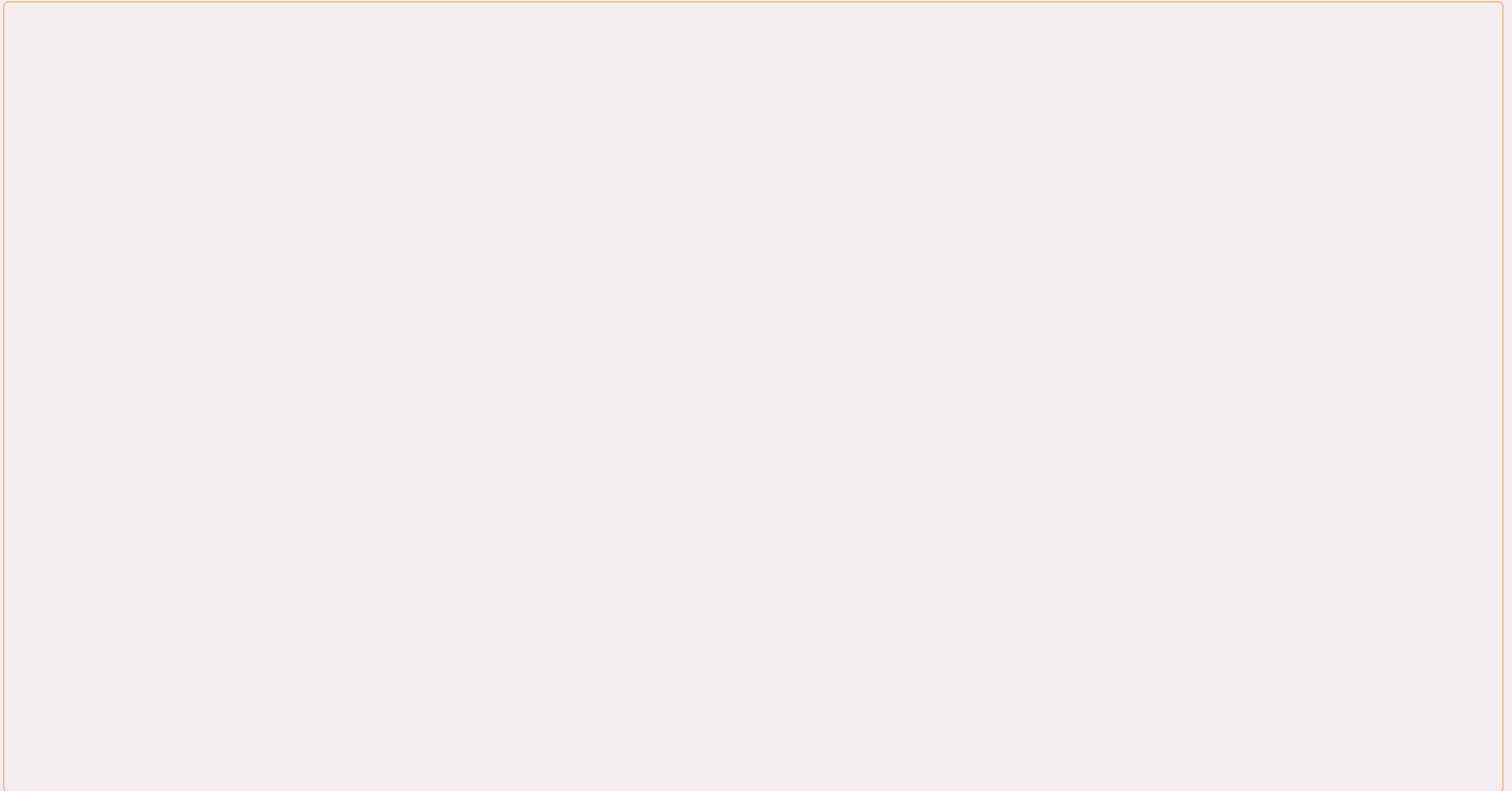
Etapa 2 · Descubrir

**PAUTA DE OBSERVACIÓN**

Fecha: ○ / ○ / ○

Producto a fabricar

Bocetos · Ideas · Conceptos · Requerimientos técnicos



**anué.**

*Etapa 2 · Descubrir*

**PAUTA DE OBSERVACIÓN**

Fecha: ○ / ○ / ○

Ficha de producto

<p>Objetivos del producto y aspectos a mejorar</p>	<p>Bocetos</p>
<p>Requerimientos técnicos del producto</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p>	
<p>Requerimientos del usuario</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p>	<p>Características y materialidad</p>

**PAUTA DE TESTEO**

Fecha: ○ / ○ / ○

Paciente: \_\_\_\_\_

Producto a testear

Objetivos del testeo

Métodos de registro y validación

Actividades a realizar

- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤

Características y materialidad:

**anué.**

*Etapa 3 · Diseñar, probar y evolucionar*

**PAUTA DE TESTEO**

Fecha: ○ / ○ / ○

Resultados y conclusiones del testeo

Calce:	Cualidades:
Incomodidad:	Debilidades:
Material:	Mejoras:

**PAUTA DE TESTEO**

Fecha: ○ / ○ / ○

Validación

Requerimientos técnicos del producto

- 
- 
- 
- 
- 

Requerimientos del usuario

- 
- 
- 
- 
- 

Conclusión de la validación

Iteraciones y cambios necesarios · Detalles de producción



**anué.**

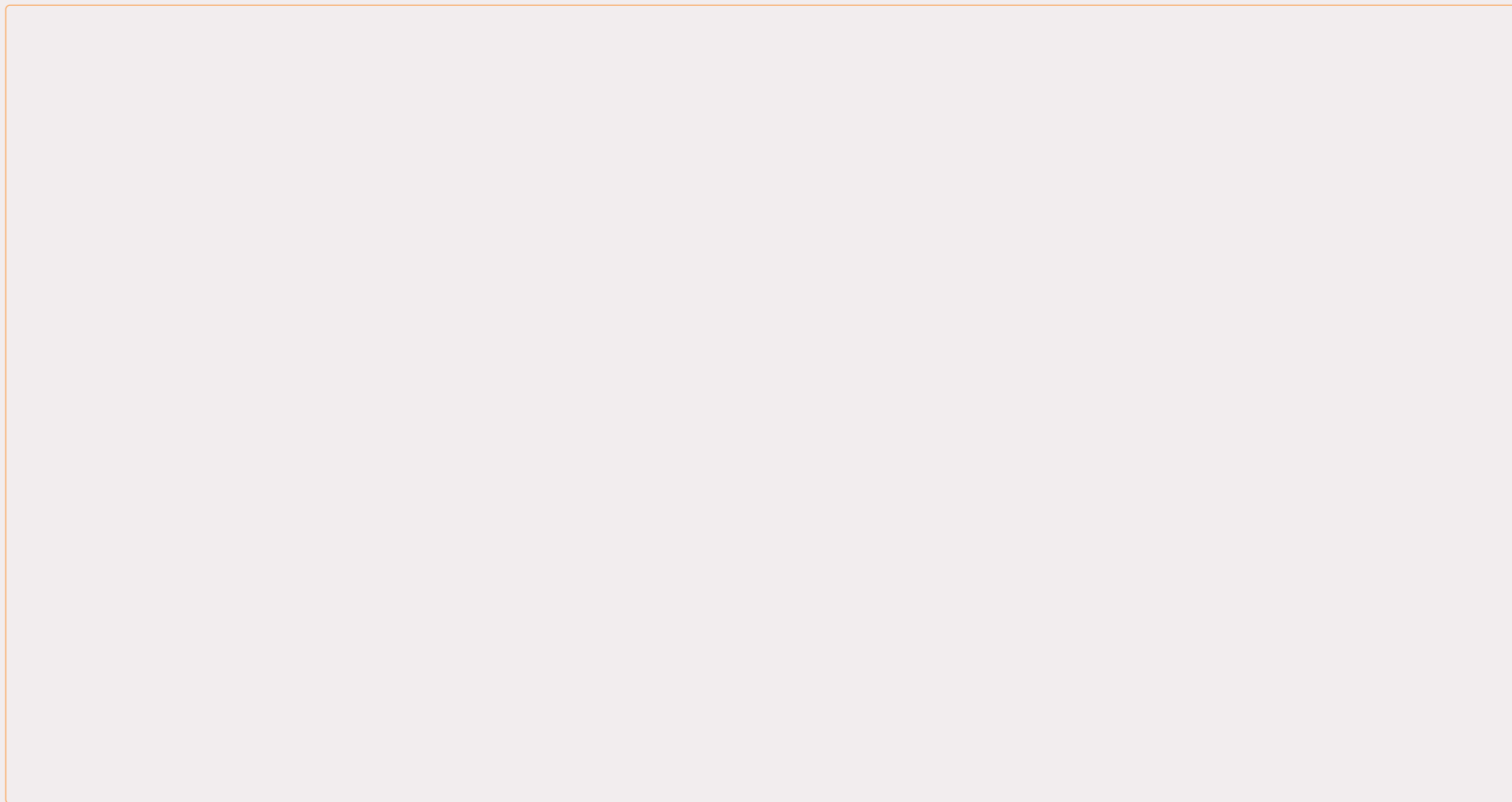
*Etapa 3 · Diseñar, probar y evolucionar*

**PAUTA DE TESTEO**

Fecha: ○ / ○ / ○

Nuevas ideas

Re-diseños · Iteraciones · Bocetos · Conceptos · Co-creación





PONTIFICIA  
UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DE CHILE

DISEÑO | UC  
Pontificia Universidad Católica de Chile  
Escuela de Diseño

# anué

Sistema de desarrollo de productos ortopédicos  
para perros con problemas de movilidad.

**Betina Hip Cortés**

Profesor Guía · Luis Andueza

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

Enero 2022 · Santiago, Chile