



## **PERFIL DE PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Quito – Ecuador, febrero del 2022

## **PROPUESTA DEL PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.**

### **Tema de Proyecto de Investigación:**

Diseño y fabricación de una prótesis delantera semiflexible para canes de hasta 15 kilogramos mediante diseño e impresión 3D.

### **Apellidos y nombres del/los estudiantes:**

Torres Vallejo Josué Israel

Maliza Laguna Sandy Valeria

### **Carrera:**

Tecnología Superior en Mecánica Industrial

### **Fecha de presentación:**

22 de febrero del 2021

Quito, 22 de febrero del 2022



Firma del director del Trabajo de Investigación

## **1.- Tema de investigación**

Diseño y fabricación de una prótesis delantera semiflexible para canes de hasta 15 kilogramos mediante diseño e impresión 3D.

## **2.- Problema de investigación**

En Ecuador, no hay cifras de cuántos canes se atropellan a diario, aunque en la ciudad de Quito, EMASEO, a través de su programa Animales al cielo, retira a diario 20 cuerpos de las vías. Los canes que son propensos a accidentes en las calles, por abandono, el promedio de la zona urbana - según el estudio de la USFQ- es de 17 animales por km lineal recorrido, algunos de ellos fallecen, otros quedan gravemente heridos y pierden sus extremidades. Pues la pérdida de una extremidad afecta la calidad de vida del animal y si se trata de mascotas, en un principio pueden tener dificultad para realizar sus actividades diarias.

### **2.1.- Definición y diagnóstico del problema de investigación**

Inicialmente las órtesis, sillas de ruedas, arnés, eran elaboradas con productos de reciclaje donadas a fundaciones animalistas o rescatistas independientes, por lo regular eran artesanales, hechas con tubos de PVC. Pero esto se ha ido perfeccionando por la razón de que debe ser a medida del can. Hoy en día, en el país se pueden conseguir con precios que oscilan entre \$ 100 y \$ 300, elaboradas con materiales resistentes, que no causan alergia al animal y decoradas a gusto del dueño. Como consecuencia, hay gente que toma decisiones como sacrificar a la mascota, sin embargo, están tomando conciencia de no hacerlo cuando sufre una amputación o queda inválido, ya se piensa en darle una segunda oportunidad con una órtesis animal.

## **2.2.- Preguntas de investigación**

- ¿Cuál será el porcentaje de mejora de estilo de vida en el can?
- ¿Qué materiales serán los adecuados para la elaboración de la órtesis?
- ¿Cuál será el porcentaje de impacto en la industria mecánica y médica?

## **3.-Objetivos de la investigación**

### **3.1.- Objetivo General**

Generar una órtesis delantera canina semiflexible para canes de hasta 15k, mediante tecnologías de impresión 3D para contribuir al bienestar animal de los perros que se encuentran en condición de discapacidad física.

### **3.2.- Objetivos Específicos**

1. Estudiar el movimiento presente en las extremidades delanteras de los canes, mediante el análisis de cinemática para identificar la locomoción canina.
2. Diseñar el prototipo de una órtesis, investigando las propiedades que los materiales ofrecen mediante estudios, para obtener un diseño funcional con piezas a medida.
3. Fabricar una órtesis mediante impresión 3D para canes de hasta 15kg examinando la ortopedia del can, para mejorar su movilidad e independencia.

## **4.- Justificación**

Con el desarrollo de esta investigación, se pretende hacer accesible el costo de la órtesis animal, para disminuir el número de abandonos de canes en la actualidad, por diversas causas que impiden su movilidad e independencia.

Con la ayuda de softwares CAD (Diseño Asistido por Computadora) y CAE (Ingeniería Asistida por Computadora), se puede obtener varios prototipos de órtesis animal, con un diseño

paramétrico, imprimible en 3 dimensiones y de rápida adaptabilidad.

Con esta investigación se trata de ampliar el campo aplicable y comercial de la mecánica industrial, mediante análisis dinámicos y uso práctico del método de los elementos finitos en un software CAD.

### **5.- Estado del Arte.**

Según Orto canis (2022) “Los resultados de implementación de la órtesis para canes, los ayuda en varios aspectos como, por ejemplo, disminución de dolor umbral, Aumento de flexibilidad y la mejora de su estilo de vida de gran manera.”

Además, Portal Veterinaria (2022) explica que “Las ayudas ortopédicas para perros aumentan la movilidad y mejora sustancialmente la calidad de vida de los pacientes”.

Para Prótesis MG (2022) “Actualmente la fabricación de ortesis y prótesis para animales no difiere mucho de la técnica empleada en la ortopedia humana, donde se trata de adaptar la anatomía del animal y emplear características al medio donde se va a mover”.

De igual forma para el autor Tarragó (2022) expone que “Los dispositivos ortopédicos han de estar totalmente acoplados al miembro, deben ser como una segunda piel. Esta es quizás la condición fundamental para que funcionen bien y el paciente los acepte”.

Consecuentemente, Rubio (2011) plantea que “Con los avances de la tecnología en la medicina las órtesis y las prótesis, se han vuelto piezas o aparatos artificiales de gran ayuda en diferentes ocasiones. Estas piezas se fabrican desde artesanalmente hasta industrialmente, de muchos materiales diferentes. Hoy en día estos tipos de artefactos pueden salvar la vida de los animales dándoles segundas oportunidades o previniendo grandes males en sus vidas.”

### **6.- Temario Tentativo**

- ¿Qué es una órtesis?
- Órtesis en canes

- Estudio del miembro delantero
- Qué es la biomecánica
- Biomecánica canina
- Biocompatibilidad
- Selección de materiales (Propiedades elásticas, resistencia corrosiva, ergonomía en canes)
- Modelo dinámico (Orgánico - adaptable)
- Cálculo del miembro delantero
- Diseño CAD
- Cálculos estructurales
- Impresión 3D
- Parámetros de impresión
- Fabricación de la órtesis
- Análisis de resultados

## **7.- Diseño de la investigación**

### **7.1.- Tipo de investigación**

La presente investigación, imparte un tema para mejorar el problema, social, económico y de salud que afecta directa e indirectamente a las personas, que tienen canes con problemas como la pérdida de extremidades por accidente o malformaciones. Por lo que se desarrolla una solución accesible para todos los canes que puedan presentar estos problemas como el uso y aplicación de una órtesis animal, mejorando su movilidad, aplicando el diseño y construcción mecánica mediante impresión 3D y un escaneo. Siendo esta investigación de tipo exploratoria, pues esta ciencia y desarrollo de una órtesis es relativamente nueva y su aplicación es casi desconocida en nuestro país.

### **7.2. Fuentes**

Se indica cómo se obtendrá la información sobre la órtesis animal, sus problemas y soluciones, a través de distintas fuentes como:

- **Fuentes primarias:** Se obtendrá información de veterinarios, para conocer el comportamiento y movilidad del can. Fundaciones de canes, para saber los problemas que enfrentan los canes en la actualidad. Y empresas de diseño 3D, para entender de mejor manera los procesos y materiales adecuados para un buen diseño.
- **Fuentes secundarias:** Se indica cómo se obtendrá la información sobre la órtesis animal, ya existentes, a través de distintas fuentes como:

Se obtendrá información de revistas, para conocer el porcentaje de implementación de las órtesis en el mundo. Comercios, para conocer los problemas que enfrentan los canes día a día. Y artículos científicos, para entender cómo se debería crear la órtesis en base a documentos verificados.

### **7.3.- Métodos de investigación**

#### **Métodos mixtos de investigación:**

La información que se obtendrá en esta investigación será de carácter cualitativo y cuantitativo, pues se evaluará la calidad de vida del can afectado, además de cada cuánto ocurre estos hechos como accidentes de tránsito y/o malformaciones.

### **7.4.- Técnicas de recolección de la información**

En la presente investigación se usarán diversos métodos de recolección de información con la finalidad de obtener datos confiables para la elaboración de la órtesis y su aplicación en los canes como, por ejemplo:

- Técnicas de recolección de información de tipo verbal como: entrevistas, encuestas y cuestionarios a veterinarios, fundaciones y centros de ayuda para animales, dentro de la ciudad de quito.
- Técnicas de recolección de información de tipo ocular como: visitas a fundaciones, calles, y clínicas veterinarias.

- Técnicas de recolección de información de tipo físicas como: documentos, ensayos, libros, investigaciones y artículos científicos sobre las órtesis aplicadas en los canes

## **8.- Marco administrativo**

### **8.1.- Cronograma**

Nº	TIEMPO ACTIVIDADES	FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				RESPONSABLES	
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	Búsqueda de información de problemas que enfrentan los canes en accidentes y malformaciones.	■	■																								Ing. Diego Bustos Valeria Maliza Josué Torres
2	Entrevistas a veterinarias y fundaciones de animales en la ciudad de Quito.		■	■	■																						Ing. Diego Bustos Valeria Maliza Josu
	Tabulación de datos. (Accidentes y malformaciones)			■	■																						Ing. Diego Bustos Valeria Maliza Josué Torres
4	Investigación sobre la morfología de las extremidades de los canes.					■	■																				Ing. Diego Bustos Valeria Maliza Josué Torres
5	Diseño 3D de la órtesis animal.					■	■																				Ing. Diego Bustos Valeria Maliza





Josué Torres

## 8.2.- Recursos y materiales

### 8.2.1.-Talento humano

Tabla 1.

Nº	Participantes	Rol a desempeñar en el proyecto	Carrera
1	Valeria Maliza	Investigador - Estudiante	Mecánica Industrial
2	Josué Torres	Investigador - Estudiante	Mecánica Industrial
3	Ing. Diego Bustos	Investigador - Tutor	Mecánica Industrial

Fuente: Propia.

### 8.2.2.- Materiales

Tabla 2.

Ítem	Recursos Materiales requeridos
1	IMPRESORA 3D
2	INSUMOS DE IMPRESIÓN
3	COMPUTADOR
4	ESCANER 3D

Fuente: Propia.

### 8.2.3.-Económicos

Tabla 3.

Ítem	Recursos Materiales requeridos	Costos
1	IMPRESORA 3D	600
2	INSUMOS DE IMPRESIÓN	200
	<b>TOTAL</b>	<b>800\$</b>

### 8.3.- Fuentes de información

*El Comercio; Los perros atropellados en las vías son un drama de todos los días; 2015.*

<https://www.elcomercio.com/actualidad/quito/perros-atropellados-vias-quito.html>

*Canis et Felis; Patologías hereditarias en el perro; 2014.*

[https://www.ucm.es/data/cont/docs/345-2019-02-05\\_Patologias\\_hereditarias\\_en\\_perros.pdf](https://www.ucm.es/data/cont/docs/345-2019-02-05_Patologias_hereditarias_en_perros.pdf)

*Arévalo I; Diseño generativo para el desarrollo de órtesis de canes; Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2021. <https://repositorio.puquesa.edu.ec/handle/123456789/3256>*

*El Telégrafo; Los perros callejeros proliferan en Quito y Guayaquil; 2021*

<https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/sociedad/6/perros-callejeros-proliferan-quito-guayaquil>

*Orto Canis.; ¿Qué son y cómo funcionan las ortesis para perros?; 2020.*

<https://www.ortocanis.com/es/content/ayudas-ortopedicas-para-perros-con-artrosis>

*Portal veterinaria; Utilización de órtesis para los problemas articulares de los perros; 2022.*

<https://www.portalveterinaria.com/>

*Prótesis MG; Prótesis y ortesis en las mascotas; 2022.*

<https://protesismg.com/protesis-y-ortesis-en-las-mascotas/blog-especializado-mg-latam/protesis-y-ortesis-para-animales/cod-3687/>

*Tarragó A; 2022. Ortesis, dispositivos para dismetrías; 2022.*

<http://www.traumatologiveterinaria.com/articulaciones/docs/ortesis.pdf>

*Rubio A; Diseño de órtesis económica para perros con displasia de cadera, con tecnología disponible en el contexto guatemalteco; 2011.*

<http://biblio3.url.edu.gt/Tesis/2011/03/04/Rubios>

**CARRERA: Mecánica Industrial**

**APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO:**

TORRES VALLEJO JOSUE ISRAEL

**TÍTULO DEL PROYECTO:** DISEÑO Y FABRICACIÓN DE UNA PRÓTESIS DELANTERA SEMIFLEXIBLE PARA CANES DE HASTA 15 KILOGRAMOS MEDIANTE DISEÑO E IMPRESIÓN 3D

**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:**

CUMPLE

NO CUMPLE

- OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN
- ANÁLISIS
- DELIMITACIÓN.
- FORMULACIÓN DEL PROBLEMA CIENTÍFICO
- FORMULACIÓN PREGUNTAS/AFIRMACIÓN
- DE INVESTIGACIÓN





**PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:**

**GENERALES:**

REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DEL PROYECTO

SI  NO

**ESPECÍFICOS:**

GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO

SI  NO

<b>JUSTIFICACIÓN:</b>		CUMPLE	NO CUMPLE
IMPORTANCIA Y ACTUALIDAD		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BENEFICIARIOS		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FACTIBILIDAD		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>ALCANCE:</b> ESTA DEFINIDO		CUMPLE	NO CUMPLE
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>MARCO TEÓRICO:</b> FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DESCRIBE EL PROYECTO A REALIZAR		SI	NO
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TEMARIO TENTATIVO:</b>		CUMPLE	NO CUMPLE
ANTECEDENTES, FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ANÁLISIS Y SOLUCIONES PARA EL PROYECTO		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
APLICACIÓN DE SOLUCIONES		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EVALUACIÓN DE LAS SOLUCIONES		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA</b>			
OBSERVACIONES: <u>NINGUNA</u>			
.....			
<b>MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:</b>			
OBSERVACIONES: <u>NINGUNA</u>			
.....			
<b>CRONOGRAMA:</b>			
OBSERVACIONES: <u>NINGUNA</u>			
.....			

 <b>ISU</b> CENTRAL TÉCNICO <small>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO</small>	<b>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO</b> <b>MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN</b> <b>PROCESO: 03 TITULACIÓN</b> <b>01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>VERSIÓN:</b> 2.1 <b>ELABORACIÓN:</b> vi,20/04/2018 <b>ÚLTIMA REVISIÓN</b> mi,21/04/2021  <b>Código:</b> FOR.FO31.03 <b>FORMATO</b>
		Página 3 de 3

**FUENTES DE INFORMACIÓN:** *OK*

**RECURSOS:**

**CUMPLE**

**NO CUMPLE**

HUMANOS



ECONÓMICOS



MATERIALES



**PERFIL DE PROYECTO DE GRADO**

Aceptado

Negado el diseño de  
investigación por las  
siguientes razones:

- a) -----
- b) -----
- c) -----

**ESTUDIO REALIZADO POR EL ASESOR:**

**NOMBRE Y FIRMA DEL ASESOR:**

*DIEGO BURRS CERVANTES*



22 02 2022

**FECHA DE ENTREGA DE INFORME**