



PROTOTIPO VIRTUAL DE UNA PRÓTESIS DELANTERA CANINA.

Autores: Arlette López de Jesús, Dra. Ana Luz Muñoz Zurita,
Dr. Karim Monfil Leyva.

Facultad de Ciencias de la Electrónica.

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Email: arlette.lopezde@alumno.buap.mx, anniezurita@gmail.com



FCEE
Facultad de Ciencias
de la Electrónica

RESUMEN

El presente artículo describe el proceso que se llevó a cabo en el diseño y elaboración del prototipo virtual de una prótesis anterior canina del miembro izquierdo, buscando relatar de manera breve y concisa el proyecto hasta el punto en que nos encontramos actualmente que es el diseño en un software CAD (SolidWorks), así como la elección del material con el que se planea elaborar de manera física el prototipo para el can.

OBJETIVO

El prototipo que se mostrará a continuación, se diseñó con la finalidad de poder cambiar la calidad de vida de un perro, debido a que no posee casi parcialmente su miembro anterior izquierdo, basándose en distintos parámetros del canino, así como las diferentes necesidades que buscamos pueda realizar sin ayuda de sus cuidadores, su comodidad y fácil adaptabilidad; además inquiriendo también el concientizar a la sociedad que posee una mascota discapacitada el poder brindarle una nueva oportunidad de vivir de manera plena y autónoma.

INTRODUCCIÓN

La biomecánica es el área de estudio de componentes cinéticos y cinemáticos implicados en el movimiento corporal en este caso del perro; profundizando en elementos tales como fuerza muscular, rangos de movimiento, aceleración, velocidad y desplazamiento; por lo tanto la tecnología facilita el estudio de los parámetros mencionados con anterioridad, además de que nos permite el poder simular el prototipo antes de ser realizado físicamente y disminuir el rango de error que pueda existir al implementarse al canino.

Actualmente la información para el diseño y manufactura de prótesis en animales es muy escasa. Por esta razón en este trabajo de investigación se lleva a cabo el desarrollo de un prototipo de prótesis canina para un miembro anterior izquierdo, el interés del diseño de este prototipo de prótesis canina reside en implementar una solución a la pérdida de extremidades en los perros restableciendo las condiciones físicas normales de canes que han perdido una extremidad anterior, este prototipo beneficia significativamente al animal mejorando su calidad de vida.

DESARROLLO DEL PROYECTO.

Dentro del proceso de elaboración de este proyecto, se inició con la etapa de investigación, la cual fue primordial para continuar con las siguientes fases. En la investigación se indagó en distintos aspectos, tales como conocer la diferencia entre prótesis y órtesis. Uno de los temas más importantes a estudiar, fue la biomecánica canina, es decir, los componentes cinéticos y cinemáticos en el movimiento del perro, profundizando en diversos elementos, como los rangos de movimiento, y desplazamiento, así como tomar en cuenta otros parámetros como medidas de extremidades, peso, altura, etc.

Otro punto que se estudio fue el buscar en diferentes fuentes, los diversos tipos de prótesis que existen en el mercado, las cuales nos ayudarían a generar una idea más concreta para el prototipo que cubra todas las necesidades de Bimba y mejorar su calidad de vida.

Y es aquí donde pasamos a la siguiente fase, donde con ayuda de los parámetros obtenidos del canino, y con la investigación anterior se procedió a realizar las piezas del prototipo en el software CAD elegido (en este caso SOLIDWORKS). Se elaboraron cada una de las piezas u se continuó con el ensamblaje, y la tornillería en el sistema, además de que se agregó una imagen que simulará que está acoplada al cuerpo de Bimba, y así poder verificar si el funcionamiento es el deseado.

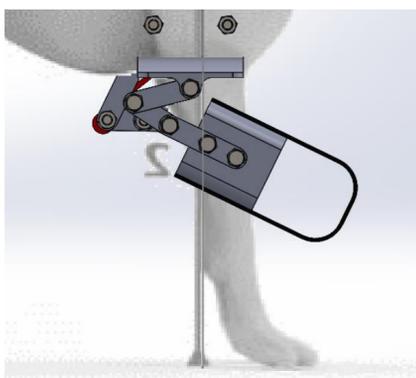


Figura 1: Vista lateral izquierda del diseño digital de un miembro anterior izquierdo.

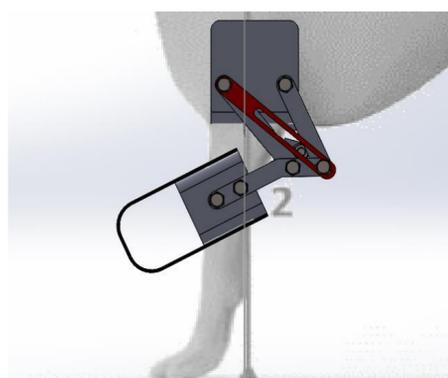


Figura 2: Vista lateral derecha del diseño digital de un miembro anterior izquierdo.

Cabe destacar que en la simulación CAD no se agregó el método de unión entre prótesis y cuerpo, aunque más adelante se explicará este punto. Una vez terminado el prototipo virtual, continuará la investigación, pero esta vez para la elección correcta del material que se utilizará para la elaboración física del sistema.

Una de las mejores opciones de material, es el aluminio, debido a sus propiedades, como la resistencia, su livianes, y por supuesto que no es un material corrosible como lo son otros metales, por lo tanto, nos brindaría un largo periodo de vida del prototipo, el aluminio elegido es el ALUMINIO 3003 que es el más utilizado en diversas áreas de la salud.

UNE	Composición química, % peso	Tratamiento	Resistencia a tracción MPa	Límite elástico MPa	Alargamiento %	Aplicaciones típicas
Aleaciones para forja						
1100	>99Al, 0.12Cu	Recocido (O)	89	24	25	Componentes eléctricos, hojas metálicas finas (papel)
		Trab. en frío (H14)	124	97	4	
3003	1.2Mn	Recocido (O)	117	34	23	Recipientes a presión, resistencia a corrosión, hojas metálicas finas
		Trab. en frío (H14)	159	149	7	
5052	2.5Mg, 0.25Cr	Recocido (O)	193	65	18	Transportes, metal de relleno en soldadura, recipientes, componentes marinos
		Trab. en frío (H34)	262	179	4	
2024	4.4Cu, 1.5Mg, 0.6Mn	Recocido (O)	220	97	12	Estructuras aeronáuticas
		Tratamiento T6	442	345	5	
6061	1.0Mg, 0.6Si, 0.27Cu, 0.2Cr	Recocido (O)	152	82	16	Transportes, estructuras aeronáuticas y marinas y otras de alta resistencia
		Tratamiento T6	290	345	10	
7075	5.6Zn, 2.5Mg, 1.6Cu, 0.23Cr	Recocido (O)	276	145	10	Estructuras aeronáuticas y aeroespaciales
		Tratamiento T6	504	428	8	
Aleaciones para fundición						
355, 0	5Si, 1.2Cu	Arena (T6)	220	138	2.0	Bombas domésticas, accesorios aeronáutica, cárter aviación.
		Molde metálico (T6)	285	-	1.5	
356, 0	7Si, 0.3Mg	Arena (T6)	207	138	3.0	Fundiciones de gran complejidad, ejes portadores de las motoras, ruedas de camiones.
		Molde metálico (T6)	229	152	3.0	
332, 0	9.5Si, 3Cu, 1.0Mg	Molde metálico (T5)	214	-	-	Pistones de automóviles
413, 0	12Si, 2Fe	Fundición en coquilla	297	145	2.5	Fundiciones complicadas

Figura 3: Tabla tipos de aluminio y sus aleaciones.

Retomando el punto del método de unión prótesis-cuerpo, que se opta por un chaleco molde del torso del perro, se necesitará agregar un material que amortigüe su peso, evite rozaduras o heridas en la piel, este material podría ser un elastómero termo plástico conocido como goma espuma, usado también en algunos tipos de calzado ortopédico humano, además de mencionar que el chaleco se sujetará con velcros resistentes, y facilitar el poner y quitar la prótesis cuando se desee.

Para la elaboración del zapato que evitará el deslizamiento del prototipo, se podría hacer uso de caucho, que es un material anti derrapante y resistente, aunque también se considera fibra de carbono, el cual además de tener las características anteriores es un material liviano.

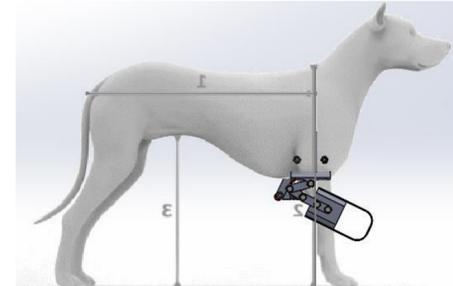
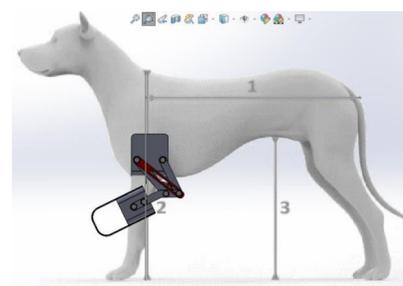


Figura 4 y Figura 5: Vista lateral de ambos lados del sistema final del prototipo.

CRITICA Y APORTACIÓN

Se hizo la elección de este proyecto debido a que una experiencia personal me hizo indagar más en el tema de los diferentes tipos de sistemas que ayudan a los animales discapacitados, haciendo que me llame la atención, el cómo la tecnología ayuda a que estos animales puedan desenvolverse en su entorno natural de la mejor manera posible, de manera cómoda y plena, además de concientizar a los dueños de mascotas discapacitadas el cambiar la vida de su mascota.

CONCLUSIONES

Si tomamos en cuenta que el trabajo que se realizó cumple el objetivo principal facilitar el movimiento en el perro, y así proveer una mejor experiencia en el paciente y en sus cuidadores, con su fabricación física y así ser el soporte del canino. Sin embargo, cabe resaltar que aún se tienen mejoras por realizar al prototipo ya que este dependerá de cómo se adapta el perro. Se puede concluir que la propuesta solucionará la necesidad de movimiento de Bimba, ya que se pudo observar que alivia y estabiliza el peso del perro brindándole una nueva oportunidad de mejorar su vida y no depender de sus cuidadores.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Ing. Guadalupe López Contreras. (Enero 2016). Análisis numérico y experimental de un prototipo de prótesis canina para extremidad posterior. Escuela superior de ingeniería mecánica y eléctrica. IPN, Único, 55-64.
- [2] Carlos Sabater Fernández. (2019). Diseño y cálculo de una prótesis canina. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia. R. W. Lucky, "Automatic equalization for digital communication," Bell Syst. Tech. J., vol. 44, no. 4, pp. 547-588, Apr. 1965.
- [3] Lilibeth Acero León. (Desconocido). Prótesis semi-personalizada para perros en impresión 3D y fibra de carbono. Desconocido: Universidad El Bosque.
- [4] Saldivia Paredes, M. (2019). Descripción morfológica y biomecánica de la articulación de la rodilla del canino (Canis lupus familiaris). CES Medicina Veterinaria Y Zootecnia, 13(3), 294-307.