

# **DESARROLLO DE UNA SILLA DE RUEDAS PARA UN PERRO CON COMPLICACIONES DE MOVILIDAD EN PATAS TRASERAS**

Jorge Carrasco, Marco Antonio García, Sergio Josué Ortiz,  
Ana Luz Muñoz, Emilio Miguel Soto

Facultad de Ciencias de la Electronica, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla,  
Puebla, Puebla.

Email: carrascoljr@hotmail.com, ortizjosue95@gmail.com, garcia10111@hotmail.com,  
anniezurita@gmail.com

## **RESUMEN**

Luna es una perrita de una edad un poco avanzada, a la cual se le nota un deterioro en la movilidad de las patas traseras, llegando a casi no existir dicha movilidad, este mismo padecimiento ha llevado a que Luna, en su intento por desplazarse, adquiriera la manía de arrastrarse ocasionando una desviación de la columna, nuestro proyecto de la silla de ruedas planea darle las condiciones para que pueda regresar a tener la capacidad de desplazarse por su cuenta. Este proyecto se basa en una estructura rígida pero móvil, que permita tener la combinación perfecta de estabilidad y movilidad, de modo que está hecha de manera que pueda comportarse al menos en esencia como un perro sano.

**Palabras Clave: Silla Ruedas, Patas Traseras**

## **ABSTRACT**

For this work we aimed to design a wheelchair that would give the opportunity to move normally to dogs that had a motor problem in the hind legs, either by accident or illness. This in order to help these dogs to have a better quality of life, as well as help their owners to buy a wheelchair for dogs, because sometimes this can be very expensive. A canine wheelchair prototype was implemented using inexpensive recyclable materials that were also resistant to support the weight of the dog and the movements it could make daily. Likewise, we take considerations such as the environment in which the dog lived, whether its problem was the product of an illness or an accident, the age of the dog, weight, height, etc. Once the chair was assembled, tests were carried out to make modifications if it would necessary. Finally, the chair was given to the owner of the dog who needed it and a follow-up was carried out to see how this device helped it.

**Keywords: Chair Wheels, Rear Legs**

## 1. INTRODUCCIÓN

Un problema que aqueja a los caninos es la Osteoartritis, podríamos decir que es una forma de artritis en la que una o más articulaciones sufren cambios degenerativos, entre los que se incluyen la esclerosis ósea subcondral, la pérdida de cartílago articular y la proliferación de hueso y cartílago en la articulación, formando osteofitos. Estos cambios también implican a las estructuras que comprenden y rodean la articulación, incluyendo la sinovia, la cápsula articular, el hueso subcondral, los ligamentos, los músculos y los tendones. Todas estas alteraciones producen en el animal dolor que se traduce en cojeras e incluso postración. Si este dolor se hace crónico, se alterará sustancialmente su calidad de vida, generándose cambios en su comportamiento y apetito.

La osteoartritis puede clasificarse como:

- **Primaria:** si esta es por desgaste, refiriéndose principalmente a factores naturales como la edad
- **Secundaria:** cuando se atribuye a algún agente infeccioso, una pieza intraarticular móvil, un proceso anconeal no unido, una fractura mal alineada o una enfermedad del desarrollo como la displasia de cadera.

El tratamiento usual para esta afección consiste en mantener la salud física del canino, haciéndolo caminar y nadar se mantienen flexibles los músculos y capsulas articulares y se fomenta la lubricación y nutrición de los cartílagos de las articulaciones. El descanso y la pérdida de peso son importantes, el uso de fármacos antiinflamatorios, vitaminas y suplementos. Pero si el dolor no puede controlarse con medicamentos el recurso final es la implantación quirúrgica de una endoprótesis [1].

## 2. TEORÍA

El término órtesis se define como un dispositivo ortopédico que reemplaza parcial o totalmente las funciones de un miembro con incapacidad física, invalidez o dismetría. Constan de materiales ligeros y funcionales como duraluminio, termoplástico, fibra de carbono, resinas, proporcionando durabilidad y ligereza. Una prótesis es una extensión artificial que reemplaza una parte del cuerpo que falta, aportando un suplemento al cuerpo. Las prótesis son típicamente utilizadas para reemplazar partes perdidas del cuerpo ocasionadas por heridas (traumáticas) o que faltan de nacimiento (congénitas) supliendo partes inexistentes. El empleo de estas herramientas en el área clínica se enfoca a la ortopedia y la rehabilitación, con el fin de proporcionarle al paciente el derecho de reintegrarse a sus actividades de la vida cotidiana mediante el uso de estos suplementos que ayudan a la locomoción [2].

Una invalidez puede mermar mucho la calidad de vida de un ser vivo o incluso dificultar hasta cierto punto la realización de determinadas tareas. En el caso de los animales, la ortopedia y la medicina son campos que no están tan avanzados como en el mundo humano, por lo que, mientras resulta relativamente sencillo encontrar sistemas que permitan a una

persona recuperar la movilidad, en el caso de los perros supone no sólo algo muy difícil sino, además, lo poco disponible en el mercado es bastante caro.

Existen en el mercado multitud de modelos de sillas de ruedas para perro, desde las más artesanales, pasando por sillas de ruedas para perros fabricadas a mano por personas amantes de los animales, que las ofrecen a precios poco accesibles precio, o las "más avanzadas" con un diseño muy elaborado y toda la flexibilidad y adaptabilidad posibles. Teniendo en cuenta todos estos factores nos hemos dado a la tarea de realizar un prototipo de silla de ruedas de un material ligero pero resistente, que pueda ser duradero y que tenga las condiciones apropiadas para la comodidad a su uso. Y el material que cumple con estas condiciones es el PVC a continuación se presenta sus principales características:

- El PVC (policloruro de vinilo) es una combinación química de carbono, hidrógeno y cloro.
- Proviene del petróleo bruto (43%) y de la sal (57%). Es con diferencia el plástico con menos dependencia del petróleo.
- Su principal propiedad: un material NO conductor eléctrico y térmico, es decir, un aislante natural.
- No conductor de ondas sonoras y por su morfología un buen amortiguador de ondas sonoras.
- Se obtiene por polimerización del cloruro de vinilo, cuya fabricación se realiza a partir de cloro y etileno.
- Es un material ligero y químicamente inerte e inocho. Gracias a ello, es muy utilizado con diversos usos en la industria sanitaria y alimentaria.
- Pertenece a la familia de los termoplásticos, es decir, bajo la acción del calor (140 a 205°C) se reblandece pudiendo moldearse fácilmente; cuando se enfría recupera la consistencia inicial conservando la nueva forma.
- Durante su todo su ciclo de vida útil, el PVC ni se oxida ni se corroe lo que reduce los costes de mantenimiento y sustitución.
- Tiene una alta resistencia al choque.
- Más del 65% de las aplicaciones de PVC tienen una vida útil muy larga, pudiendo alcanzar los 100 años.
- Durante la producción el PVC demanda menos energía que la mayoría de los materiales alternativos.
- Es destacable su resistencia al fuego y autoextinguible. Su composición molecular hace de él un material intrínsecamente ignífugo, no propaga la llama, no gotea, se quema a temperaturas más elevadas que muchos materiales alternativos y, en condiciones normales, dejará de quemarse en cuanto se le retire la fuente de calor.
- Permite ser reciclado. A diferencia de la madera, el PVC, con un proceso adecuado, permite reincorporar el material reciclado al proceso productivo [3].

### 3. PARTE EXPERIMENTAL.

La silla está hecha casi en su totalidad por PVC, ya que este es un material ligero, de modo que, sin importar la condición del perro, no será una complicación la fuerza del mismo ya que este no cambiará su peso a la hora de moverse, y junto con las ruedas del tamaño apropiado, el desplazamiento podrá hacerse de manera eficiente. La silla se armó con acoples y conexiones de tuberías de PVC, así como de algunos tornillos y rondanas para ajustar las llantas y partes de las correas para sujetar, todo esto previamente diseñado en SolidWorks para una mejor apreciación del modelo antes del ensamblado.

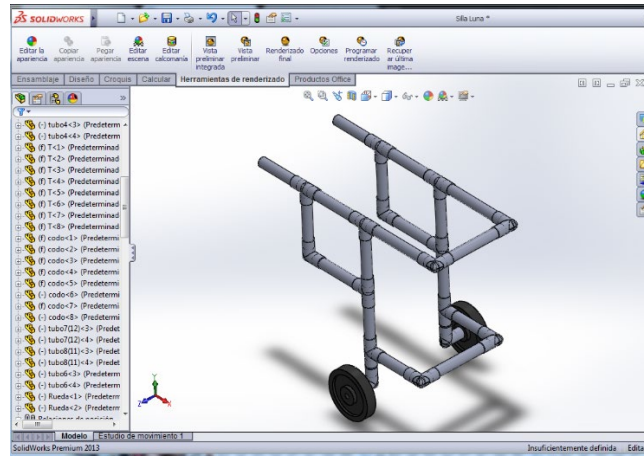


Figura 1. Diseño de la silla de ruedas en SolidWorks.

El diseño en cuanto a medidas se refiere fue basado en las de una perrita de nombre Luna, la cual debido a un accidente y que presenta un caso de osteoartritis perdió la movilidad en las patas traseras. A continuación se presenta una tabla con las medidas que fueron utilizadas para realizar dicha silla.

Tabla 1. Datos del perro

<b>NOMBRE: LUNA</b>	<b>EDAD: 3 AÑOS</b>	<b>PESO: 12Kg</b>
Numero	Detalle	Medida
1	<b>Largo:</b> desde el hombro hasta la base de la cola:	44cm
2	<b>Alto:</b> del suelo a lo más alto del lomo del animal	42cm
3	1. <b>Alto del estómago:</b> sólo para razas pequeñas de pata corta. Desde el suelo hasta el estómago del perro.	40cm
4	2. <b>Ancho:</b> línea imaginaria desde el lado derecho al izquierdo del perro (lo más fácil es medir en la parte delantera, a la altura de los hombros).	18cm
5	<b>Ancho del muslo:</b> de lado a lado de los muslos	14cm
6	<b>Entrepierna:</b> distancia interna entre los muslos	15cm

**OBSERVACIONES:** Presenta fractura debido a un caso de osteoartritis, es por eso que las tiene cruzadas, retraídas y debido a que se arrastra presenta llagas, no tiene control de esfínteres.

Después de tomarle medidas y hacer el dibujo en SolidWorks, se tomó la decisión de que el modelo que mejor ayudaría a su problema es el que se presenta a continuación:



Figura 2. Modelo de la silla de ruedas ya hecho de PVC

También se tuvo que analizar el tipo de ruedas que mejor se adaptará al suelo donde por lo general anda el perro, por lo cual se decidió usar unas llantas de Rueda 5", debido a que anda en pasto y terracería. En la siguiente Tabla se muestran las características de las llantas.

Tabla 2. Características de las llantas de las sillas de ruedas.

	<p>DIAMETRO: 5"</p> <p>DIAMETRO EJE: 3/8</p> <p>CARGA: 30 KG</p> <p>MATERIAL RUEDA: HULE CON RIN DE LÁMINA.</p> <p>TIPO TRACTOR/SOLIDA</p>
--	--

El medio de sujeción es una pechera incorporada en la silla, esta con correas que se pueden ajustar al perro, así se puede acomodar al cuerpo, de tal forma que este pueda llevar la silla de la mejor forma posible, además de adaptarle una banda de tela para que le sujete las vértebras lumbares y el sacro.

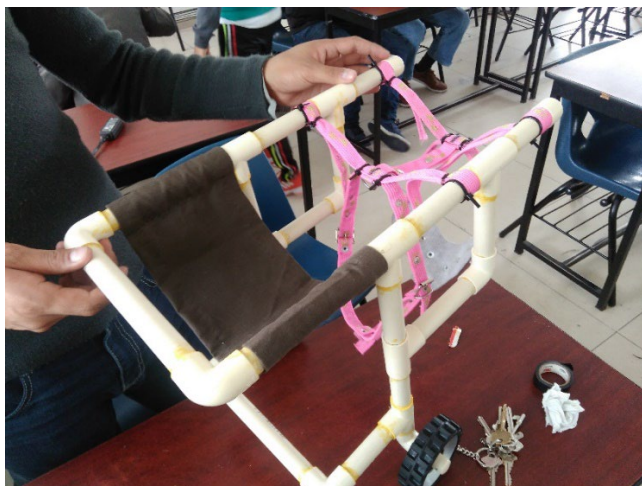


Figura 3. Imagen de la silla de ruedas con el soporte lumbar y sacro

Después de hacer el soporte lumbar y sacro, se le hizo una prueba a la silla de ruedas, denotando que teníamos que hacer unas correcciones que fueron, ajustar la pechera a la silla con el fin de que quede bien sujeta, ya que es sumamente útil para canes de todos los tamaños, este arnés es importante que sea del tamaño adecuado al perro, y que resista sus jalones y su fuerza, ya que en su cuello y pecho son los que van recibir el peso de la silla y entonces pueda desplazarse con facilidad. Una vez arreglado los detalles por fin quedó la silla de ruedas canina la cual fue hecha con material reciclado, optimizando así costos y dando una mejor calidad de vida al perro.



Figura 4. Silla de ruedas terminada, hecha de material reciclado y de bajo costo

#### 4. CONCLUSIONES

Todo lo anterior mencionado se planeó con el propósito de mejorar la calidad de vida que lleva actualmente Luna, que no tenga que requerir de una persona llevándola a todas partes o de ella misma arrastrándose, que consiga adquirir una comodidad con su silla de ruedas, y poder vivir en la medida de lo posible como un perro normal.

## 5. REFERENCIAS

- [1]. MERCK & CO., INC. *El Manual Merck de Veterinaria*, 4th ed. Barcelona, España: OCEANO, 1993, p. 547-548
- [2]. "Características de los Biomateriales". Biomecatrónica, Facultad de Ciencias de la Electrónica, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, primavera 2018
- [3]. PROFINE IBERIA, S.A.U. (2018, junio 10) *El PVC Aislamiento y sostenibilidad del PVC*. [Online]. Available: <http://www.kommerling.es/profesionales/arquitectura-sostenible/materia-prima/pvc>