

DISPOSITIVO ARTICULADO DE CUATRO RUEDAS PARA ASISTIR LA MOVILIDAD DE PEQUEÑOS ANIMALES

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

5

SECTOR TECNOLÓGICO

10 La presente invención no solo resuelve el desafío de movilidad, sino que también mejora significativamente la calidad de vida de los pequeños animales que, debido a lesiones, enfrentan dificultades para desplazarse de manera convencional. En virtud de su aplicación, la invención se encuadra en el sector de la medicina veterinaria, específicamente en el ámbito de la rehabilitación y la
15 asistencia permanente. Su diseño posibilita que los pacientes en proceso de recuperación o que requieren el uso continuo del dispositivo puedan desplazarse al aire libre, superando obstáculos como desniveles, pequeñas escaleras, andenes o terrenos medianamente escarpados con presencia de arena, grava, lodo y pequeñas corrientes de agua.

20

Este avance se logra gracias a un sistema articulado de suspensión que permite al dispositivo sortear diversos obstáculos sin perder el equilibrio, manteniendo las cuatro ruedas en contacto con el suelo durante el desplazamiento. Además, al contar con cuatro ruedas similares, se facilita la superación de obstáculos sin
25 riesgo de atascamientos. Un elemento destacado es la inclusión de amortiguadores que aseguran un desplazamiento suave, junto con ruedas neumáticas cuya presión puede regularse según el terreno, garantizando un funcionamiento confortable y evitando nuevas lesiones, al tiempo que mejora la adaptación del paciente.

30

Esta propuesta presenta una ventaja distintiva en comparación con otros dispositivos de asistencia para problemas de movilidad en animales en cuatro ruedas. Mientras que algunos están diseñados para un uso transitorio durante la rehabilitación o de manera permanente, según el tipo de lesión del paciente,

muchos de ellos solo permiten su utilización en ambientes cerrados o en terrenos llanos y sin obstáculos naturales. Esta limitación puede afectar la autonomía del paciente y, en algunos casos, impactar negativamente en su estado de ánimo, lo que podría obstaculizar el progreso del proceso de rehabilitación.

5

ESTADO DE LA TÉCNICA

10 A lo largo de los años, las mascotas han desarrollado un vínculo significativo con los seres humanos, convirtiéndose en miembros esenciales de los núcleos familiares multiespecie, generando así un lazo filial. Dada esta conexión, cualquier condición que afecte la calidad de vida física y emocional de las mascotas repercute directamente en la estabilidad emocional de toda la familia.

15 Los pequeños animales, al ser cuadrúpedos, exhiben una conformación morfológica única para cada especie. Al desplazarse, buscan optimizar la energía a través de dos tipos de pasos: el simétrico, presente al caminar, trotar y correr; y el asimétrico, como en el galope y los saltos. Durante el andar, los perros tienen al menos de tres miembros sobre el suelo, y la fuerza vertical
20 ejercida por los miembros torácicos es de 1.1 veces el peso corporal y 0.8 veces el peso corporal para los miembros pélvicos en una velocidad de 0.9 a 1.3 m/s. (Aristizabal E., 2015)

25 Diversos procesos de enfermedad, ya sean agudos traumáticos o crónicos degenerativos, con predisposiciones raciales, de edad o sexo, pueden afectar la movilidad de los animales, de forma permanente o transitoria. La incapacidad de movilizarse puede derivar de alteraciones en alguno de los cuatro miembros.

30 Considerando la etología de los pequeños animales y su necesidad intrínseca de movimiento para realizar actividades cotidianas, como comer, orinar, defecar, socializar y jugar, los dispositivos de movilidad asistida se presentan como una opción crucial para garantizar una buena calidad de vida, especialmente en aquellos con daños permanentes. Además, estos dispositivos se convierten en herramientas valiosas en el proceso de recuperación de pacientes ortopédicos

que requieren reposo y reducción de las fuerzas sobre el sistema osteomuscular durante periodos específicos, lo que contribuye al éxito de las intervenciones y acorta los tiempos de rehabilitación.

- 5 Por lo anterior, es fundamental que los dispositivos de movilidad asistida garanticen la seguridad durante su uso, manteniendo una adecuada biomecánica del paciente y una distribución homogénea de las fuerzas, lo que disminuye el riesgo de daños articulares secundarios. Estas consideraciones fundamentaron el diseño del presente modelo, adaptándose a las necesidades
- 10 de los pacientes y ofreciendo un equilibrio de fuerzas y cargas, libertad de movimiento y seguridad, lo que facilita una adaptación casi inmediata del animal al dispositivo.

15 **DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN.**

- La presente invención es un dispositivo diseñado para asistir la movilidad de pequeños animales con lesiones que generan problemas de desplazamiento, ya sea de tipo transitorio (recuperable con rehabilitación) o permanente. Este
- 20 dispositivo está conformado por piezas impresas, preferiblemente en PLA (ácido poliláctico), barras de aluminio de 1/2 pulgada, ruedas comerciales de 2 a 20 pulgadas con rin de aluminio, láminas de aluminio, amortiguadores, arneses y tornillos de fijación. La totalidad del dispositivo es desarmable, lo que facilita su transporte y mantenimiento. La colocación del paciente en el dispositivo es
- 25 rápida, gracias a los broches de los arneses que se fijan a la estructura, permitiendo el enganche y desenganche de manera eficiente y sencilla. En las figuras 1 y 2 se pueden observar las vistas superior, frontal y lateral, así como el isométrico.

- 30 En la figura 3, 4 y tabla anexa se describen cada uno de los componentes que conforman el dispositivo de asistencia. La configuración cuenta con algunas características en sus componentes que permiten desempeñar las funciones que se describen a continuación.

Altura y carga ajustable.

El dispositivo posibilita que el paciente se sostenga anclado a la estructura tanto con sus extremidades delanteras mediante el arnés (32) como extremidades traseras mediante el arnés (33). Esto logra que el peso de su cuerpo se distribuya a través de seis puntos de apoyo, cuatro puntos (37) para el arnés de extremidades traseras y dos puntos (38) para el arnés de extremidades delanteras. Los puntos de apoyo de los arneses se pueden distribuir de diferentes formas entre las barras estructurales de soporte (2) y al eje de rotación de la estructura estabilizadora (1). Las correas deslizables de los arneses permiten la modificación de la tensión para graduar la cantidad de carga que se sostiene. Esto permite configurar una altura adecuada para que el paciente quede suspendido o pueda apoyar levemente sus extremidades, logrando moverse de manera más cómoda en su proceso de recuperación o, en caso de lesiones permanentes, desplazarse sin lastimarse. Esto presenta algunas ventajas diferenciales frente a otros dispositivos, como propiciar una mejora su estado de salud al mantener activos los músculos y evitar la pérdida de masa, mientras desarrolla actividades al aire libre. La Figura 5 muestra de forma detallada la ubicación de los arneses en la estructura y en el paciente. Para lograr rigidez estructural que soporta el cuerpo del paciente, se ensamblan los siguientes componentes: barras estructurales de soporte (2), eje de rotación de la estructura estabilizadora (1), piezas de acople (4), las láminas en forma de V (3) y chumacera (soporte de rodamiento) (7).

Estabilidad y articulación en terreno irregular.

La articulación de elementos permite que el paciente sea llevado a zonas verdes donde existen terrenos con pendientes y obstáculos pequeños. Cuenta con 4 ruedas neumáticas (15), donde la presión puede ser variable para aumentar el confort y lograr un desplazamiento suave sobre superficies irregulares; incluso permite superar con facilidad andenes, rocas, arena, lodo y pequeñas corrientes de agua. El mecanismo articulado de estabilidad se compone de dos configuraciones idénticas tanto del lado derecho como del lado izquierdo. La Figura 6, muestra el ensamble de uno de los lados del mecanismo articulado de

estabilidad, el cual consta de los siguientes componentes: Brazo basculante (9), amortiguador (30), lámina de aluminio en forma de V (3), barra suspensión llantas (11), barra transversal (18) barra de soporte llantas (20), piezas de anclaje (16), soporte de ruedas delantera (19) y soporte rodamiento ruedas direccionales traseras (22). Esta configuración ubicada en cada lado del dispositivo, dan forma a la estructura, permitiendo el movimiento articulado debido a que está soportado sobre dos rodamientos incrustados en las chumaceras (7) ubicados en cada extremo del Eje de Rotación Estructura Estabilizadora (1); esto garantiza que, al articular de manera independiente de cada lado, se mantenga estable frente a perturbaciones u obstáculos encontrados en el desplazamiento. En la Figura 7 se puede observar tres posiciones que adopta el mecanismo, al momento de articular, destacando el movimiento del brazo basculante (9), que se acopla utilizando un amortiguador (30), para absorber el impacto y producir el movimiento de articulación siendo este uno de los componentes diferenciales frente a otros dispositivos. La Figura 7 (a), muestra la posición normal del brazo basculante (9) de una de sus configuraciones articuladas, cuando en el desplazamiento no enfrenta obstáculos (terreno plano). La Figura 7 (b), muestra la posición del brazo basculante (9), cuando la rueda delantera en su desplazamiento enfrenta un obstáculo, se evidencia una articulación independiente de cada rueda. En la Figura 7 (c) se observa la posición del brazo basculante (9), cuando la rueda trasera direccional enfrenta un obstáculo en su desplazamiento.

La Figura 8, presenta el ensamble de uno de los dos sistemas de rueda direccional trasero incorporado dentro del mecanismo articulado de estabilidad y cuanta con los siguientes componentes: Pivote Rueda Direccional Trasera (12), Tornillo Pivote (13), Acople Pivote Barra Soporte Rueda Trasera (14), Rueda Neumática (15), Soporte Rodamiento Ruedas Direccionales Traseras (22), Barras Porta Ruedas (23), Porta Ruedas Traseras (24), Rodamiento Eje Rueda Direccional (35), Tuerca de Seguridad Tornillo Pivote (36). Otro componente diferencial es el sistema de rueda direccional que se ubica en la parte trasera del dispositivo con la finalidad de que no cambie el rumbo o se atasque cuando enfrente un obstáculo en su desplazamiento, como generalmente sucede en los dispositivos que tienen las ruedas direccionales en la parte delantera.

Ventajas del dispositivo

Se puede resaltar que el dispositivo de movilidad permite que el paciente interactúe de una forma más natural con el entorno. Al contar con ruedas neumáticas, puede superar obstáculos como andenes, rocas, desniveles, lodo, entre otros, de forma suave y segura. También permite el ajuste de la carga que va a transmitirse a las extremidades configurando la tensión en los arneses. Otro punto a favor es que las ruedas direccionales traseras son del mismo tamaño que las ruedas delanteras y al estar ubicadas en la parte posterior, a diferencia de la mayoría de dispositivos garantiza que, al encontrar el obstáculo de frente, no existan problemas de atascamiento por rotación de las ruedas cuando estas quedan en posición perpendicular a la línea de avance y frenan el dispositivo. Las ruedas delanteras garantizan que se pueda superar el obstáculo al pasar sobre él y además activar la articulación del dispositivo, evitando así que el paciente se incline demasiado y pierda la estabilidad. El mecanismo articulado de estabilidad cuenta con un brazo basculante y amortiguadores de cada lado en su parte posterior, lo que permite que cada sistema de soporte lateral actúe de forma independiente y se adapte al terreno para que el desplazamiento sea más suave y no sufra impactos fuertes que afecten el proceso de recuperación o intensifiquen la lesión que impide la movilidad. Al ser fabricado con PLA, u otros tipos de materiales poliméricos y aluminio, su peso disminuye. La impresión 3D de las piezas permite que sean replicadas fácilmente y de forma continua, estas piezas son compartidas para cualquier tamaño de paciente ya que solo varía la longitud de las barras de aluminio lo que facilita su proceso de ensamble de acuerdo a las diferentes razas. Los puntos de apoyo para los arneses pueden ser ubicados de forma conveniente de acuerdo a la lesión del paciente. El paciente puede estar complemente o parcialmente suspendido en el dispositivo, en caso de haber sido sometido a intervenciones quirúrgicas recientes propiciando variantes adecuadas a la recuperación del paciente. El dispositivo está proyectado para convertir las ruedas delanteras en ruedas motrices y controlar el desplazamiento de forma remota. Esta solución es amigable con el ambiente ya que la mayoría de los materiales vinculados en la construcción pueden ser reciclados.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

- 5 Figura 1. Vistas superior, frontal y lateral del dispositivo.
 Figura 2. Vista isométrica del dispositivo.
 Figura 3. Vista con número de identificación de los componentes del mecanismo.
 Figura 4. Vista de explosionado del dispositivo.
 Figura 5. Ubicación y puntos anclaje de los arneses.
- 10 Figura 6. Vista superior, frontal y lateral del mecanismo articulado de estabilidad.
 Figura 7. Posiciones del mecanismo y brazo basculante.
 Figura 8. Vistas ensamble Rueda Direccional.

15 Listado de elementos

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	CANTIDAD
1	Eje Rotación Estructura Estabilizadora	1
2	Barra Estructural de Soporte	3
3	Lamina Marco Estructura Forma V	4
4	Conector Barra Horizontal	6
5	Sujetador Estructura Perpendicular	2
6	Lamina Pivote Estabilizador	1
7	Chumacera Central	5
8	Tornillo	1
9	Brazo Basculante	1
10	Soporte Lateral Amortiguador	2
11	Barra Suspensión Llantas	2
12	Pivote Rueda Direccional Trasera	3
13	Tornillo pivote	1
14	Acople Pivote Barra Soporte Rueda Trasera	2
15	Rueda Neumática	4
16	Sujetador Barra Lateral	4

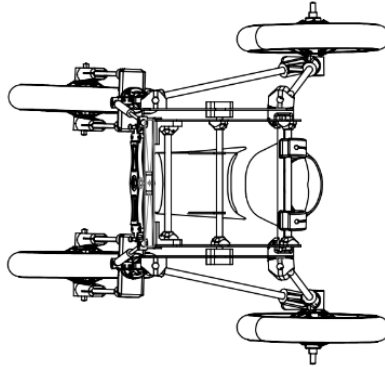
17	Distanciador Angulo	2
18	Barra Transversal	2
19	Soporte Rueda delantera	2
20	Barra Soporte Rueda Trasera	2
21	Soporte Barra Transversal	2
22	Soporte Rodamiento Ruedas Direccionales Traseras	2
23	Barra Porta ruedas	12
24	Porta ruedas traseras	6
25	Soporte Lateral Barra Esqualizable	2
26	Sujetador Barras Direccionales	1
27	Sujetador Barras Direccionales	1
28	Soporte Amortiguador	2
29	Soporte Perpendicular Amortiguador	2
30	Amortiguador	2
31	Barra Dirección Cuerpo	2
32	Arnes Delantero	1
33	Arnes Trasero	1
34	Gancho	2
35	Rodamiento Eje Rueda direccional	2
36	Tuerca De Seguridad Tornillo pivote	2
37	Punto de apoyo arnés de extremidades traseras	4
38	Punto de apoyo arnés de extremidades delanteras	2

Referencias

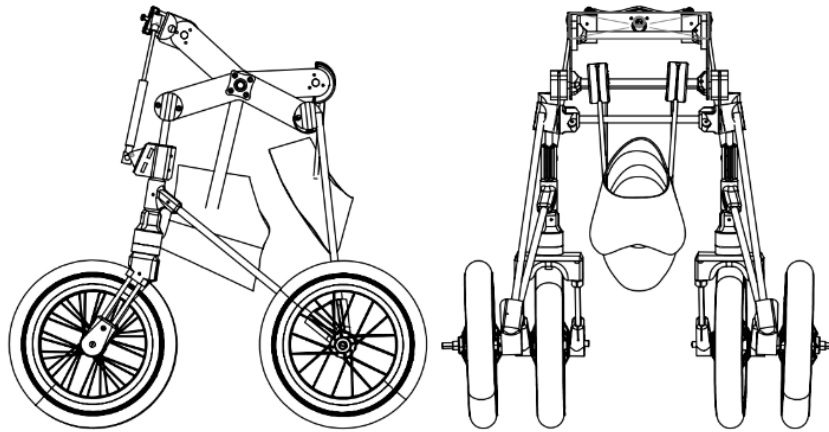
Aristizabal E., A. S. (2015). Análisis Cinético De La Locomoción En Perros Como Metodología Diagnóstica De Enfermedades Ortopédicas.

FIGURAS

Figura 1.



5

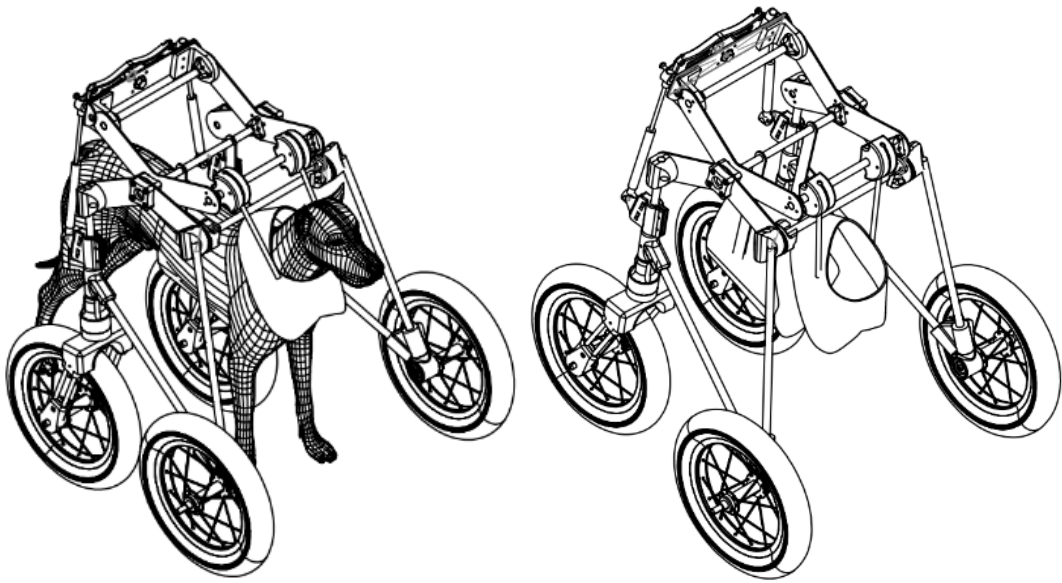


10

15

20

Figura 2.



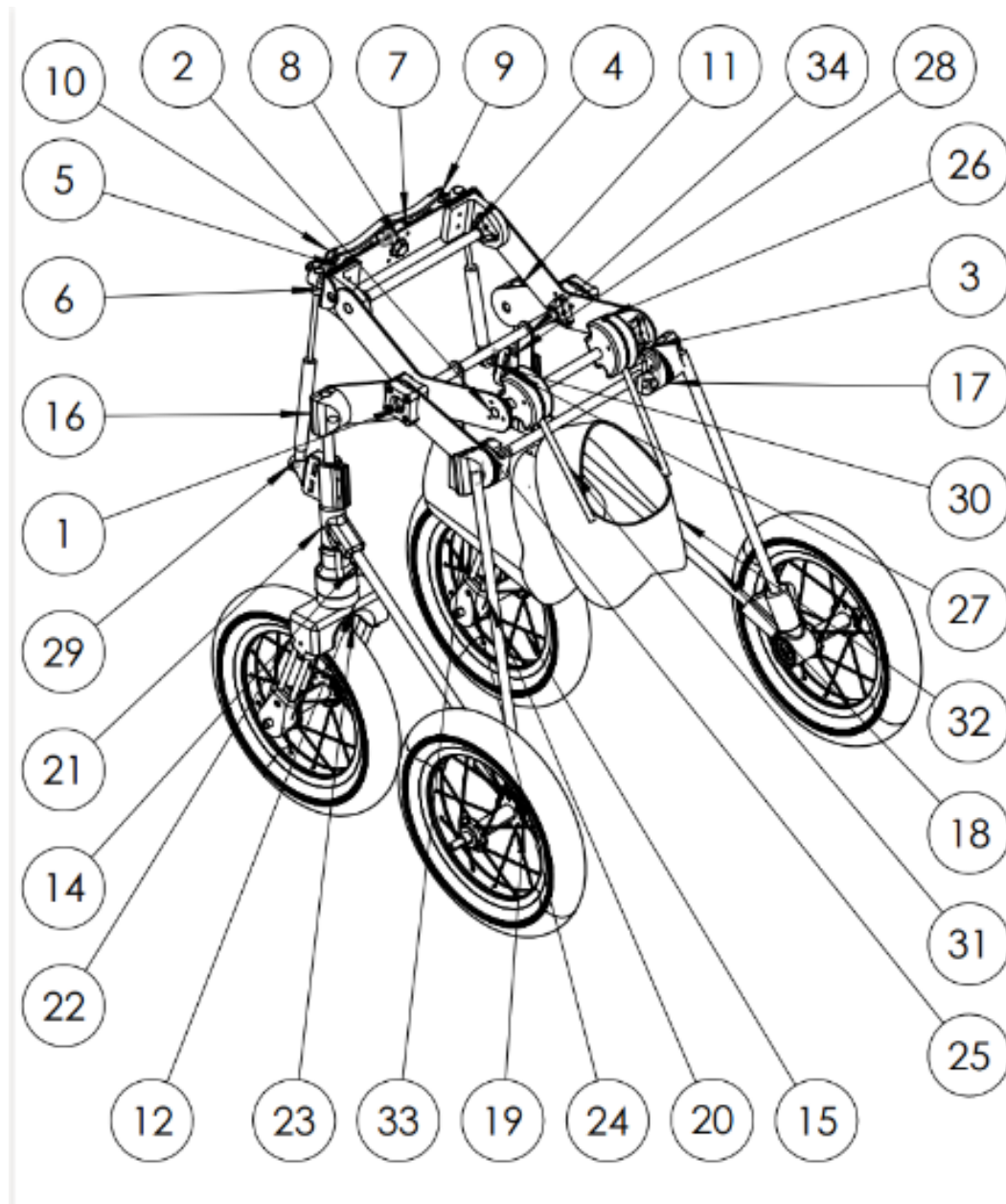
5

10

15

20

Figura 3.



5

10

Figura 4.

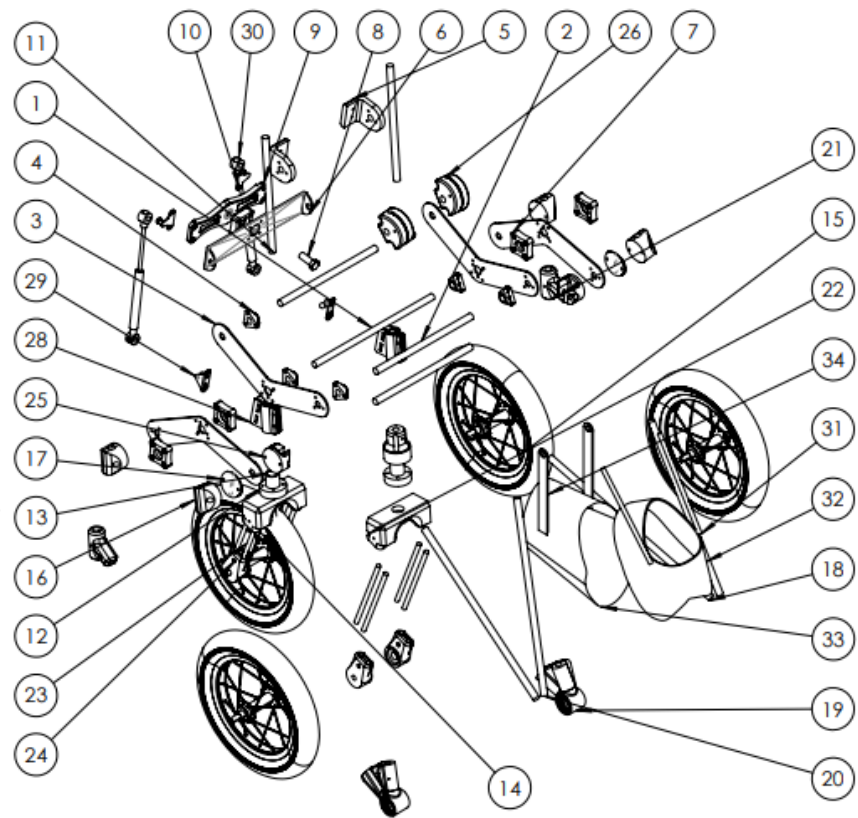


Figura 5.

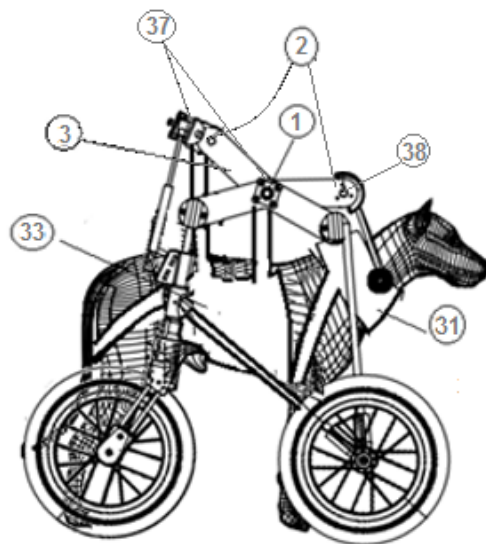
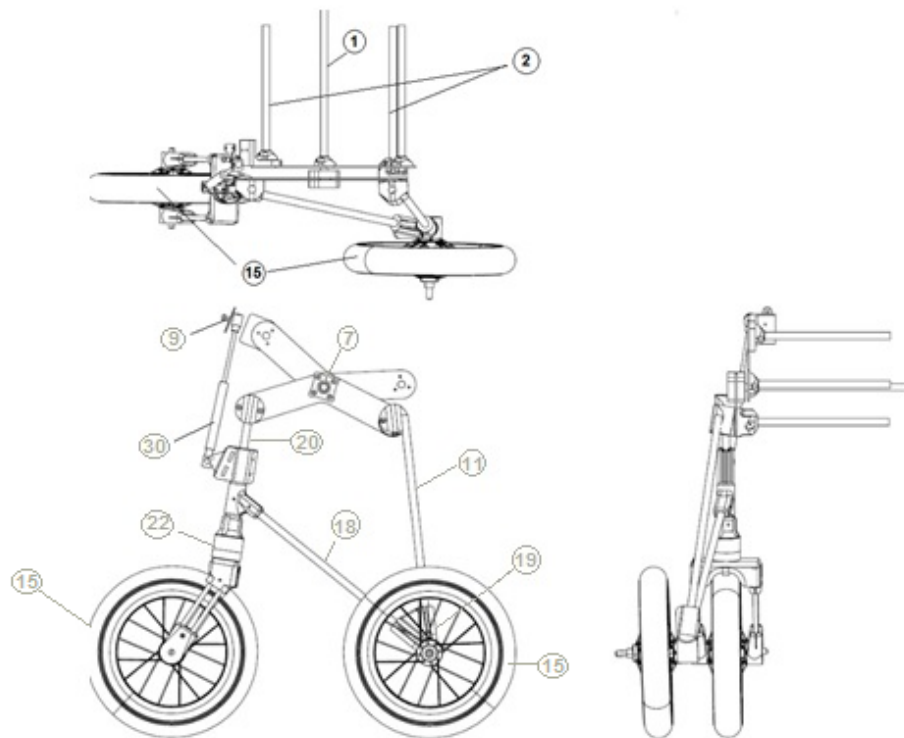
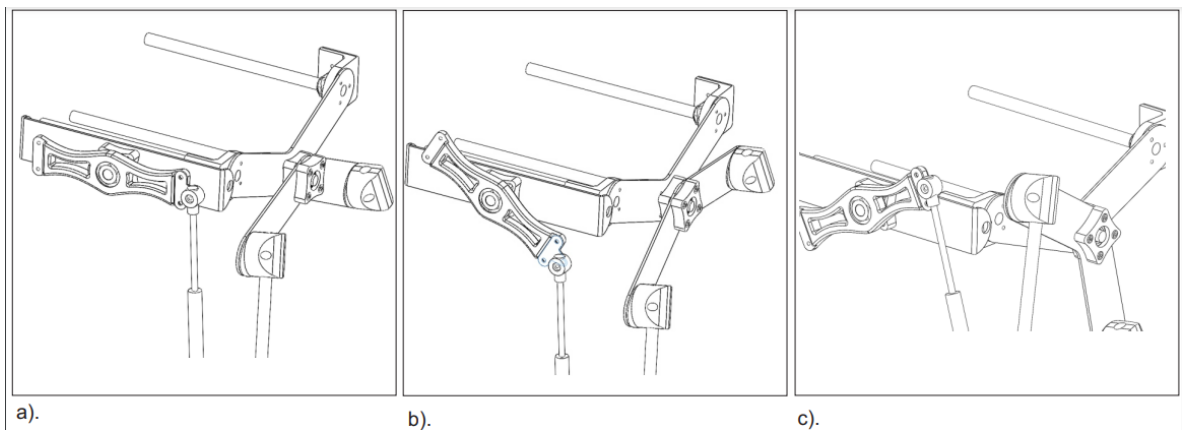


Figura 6.

5

Figura 7.

10

Figura 8.

