

**Patitas: Sistemas Termosensibles de Prevención, Cuidado y Recuperación de  
Lesiones en Animales de Compañía Caninos**

**Autor:**

**Diego Andrés Viasus Pedroza**

**Directores:**

**Erick Hansen Gómez**

**Leonardo Vásquez Miranda**

**Jaime Andrés Rodríguez Gómez**

**Facultad de Artes y Diseño**

**Escuela de Diseño de Producto**

**Programa de Diseño Industrial**



**Bogotá DC, mayo 2020**

## **Tabla Contenido**

- 1. Resumen**
- 2. Introducción**
- 3. Marco Teórico**
  - 3.1. Historia Hombre-Perro**
  - 3.2. Importancia de los Perros en la Sociedad**
  - 3.3. Tener Perro es Beneficioso Para la Salud**
  - 3.4. Animal de Compañía y Custodio, Definiendo el Vínculo Emocional**
  - 3.5. Los Perros Tienen Necesidades**
  - 3.6. Pet Friendly, Respuesta a una Demanda Creciente**
  - 3.7. La Ciudad es un Entorno Hostil**
  - 3.8. Tecnologías**
- 4. Justificación**
- 5. Planteamiento del Problema**
- 6. Objetivos**
  - 6.1. Objetivo General**
  - 6.2: Objetivos específicos**

## **7. Propuesta**

### **7.1. Termosensibles**

**7.1.1. Prueba 1**

**7.1.2. Prueba 2**

**7.1.3. Prueba 3**

**7.1.4. Prueba 4**

**7.1.5. Prueba 5 y 6**

**7.1.6. Prueba 7**

**7.1.7. Prueba 8**

**7.1.8. Prueba 9**

**7.1.9. Prueba 10**

**7.1.10. Diseño**

**7.1.11. Diseño Final Suela**

### **7.2. Arnés Termosensible**

**7.2.1. V1 Arnés**

**7.2.2. V2 Arnés**

**7.2.3. V3 Arnés**

**7.2.4. Hablando con Expertos**

**7.2.5. Hablando con Expertos 2**

**7.2.6. V4 Arnés**

**7.2.7. V5 Arnés**

**7.2.8. V6 Arnés**

**7.2.9. Herrajes**

**7.3. Calzado**

**7.3.1. Calzado Suave**

**7.3.2. Calzado Duro**

**7.4. Protectores Desechables**

**8. Bibliografía**

**9. Webgrafía**

## Tabla Contenido Figuras

Figura 1. Evolución del número de personas por familia, 2005 – 2018.	.10
Figura 2. Tipo de animales en los hogares bogotanos.	.11
Figura 3. Mapa conceptual estado investigación	.18
Figura 4. Efecto isla de calor	.24
Figura 5. Partes de la pata del perro	.25
Figura 6. ¿Cuándo hace demasiado frío y calor para el perro?	.28
Figura 7. materiales usados en la primera prueba	.34
Figura 8. Resultados primera prueba.	.34
Figura 9. Primeras probetas en modelado 3D y pigmento termocrómico negro en polvo.	.35
Figura 10. Modelado de moldes en fusion 360 y resultados con distintas tonalidades.	.36
Figura 11. Captura video, prueba de cambio de color por temperatura.	.37
Figura 12. Captura video, Evidencia cambio de color por temperatura, Qr enlace al video de la prueba.	.37
Figura 13. Captura video, inicio prueba de recuperación.	.38
Figura 14. Captura video, prueba de recuperación, evidencia retorno	

de color, Qr enlace al video.	.39
Figura 15. Elementos con los que se realizará las pruebas.	.40
Figura 16. captura video, inicio prueba de aislamiento.	.40
Figura 17. Tabla aislamiento térmico prueba 5.	.42
Figura 18. Captura video, evidencia cambio de color, Qr enlace al video.	.41
Figura 19. Resultados obtenidos de las pruebas 1 a la 7.	.43
Figura 20. Pigmentos incorporados al proceso, suela antes y después de ser sometida a temperatura.	.45
Figura 21. Caucho silicona usado en la prueba 9, resultados antes y después de someter a temperatura con el nuevo material. y sistema de aplicación por capas.	.47
Figura 22. Nueva suela con todos los avances en el proceso aplicados.	.49
Figura 23. Máquina vibradora de moldes.	.51
Figura 24. Esquema preparación suela hasta antes de incorporar el textil.	.51
Figura 25. Diseño suela final.	.52
Figura 26. Primer esquema del arnés.	.53
Figura 27. Arnés v2 primera validación, postura y aseguramiento del arnés.	.54

Figura 28. Captura video, prueba uso arnés v3.	.55
Figura 29. Captura video, prueba uso arnés v3.	.55
Figura 30. Arnés V4.	.59
Figura 31. Arnés V4.	.60
Figura 32. Arnés V5.	.61
Figura 33. Captura Marvelous Designer, Arnés V6.	.62
Figura 34. Captura blender, Arnés V6.	.63
Figura 35. Render Arnés V6.	.63
Figura 36. herrajes de la versión 1 a la 4.	.64
Figura 37. Primer boceto calzado suave.	.65
Figura 38. Instantánea simulación Marvelous Designer calzado suave v3.	.66
Figura 39. Render calzado suave v4	.67
Figura 40. Esquema funcionamiento calzado suave en momentos de curación.	.67
Figura 41. Primer boceto calzado duro.	.69
Figura 42. Instantánea simulación Marvelous Designer calzado duro v3.	.70
Figura 43. Render calzado duro v4.	.70

Figura 44. Esquema funcionamiento calzado duró más suave.	.71
Figura 45. Capas que conforman el protector.	.72
Figura 46. Protector armado.	.73
Figura 47. Esquema sistema de producción protector.	.73



## Tabla de Tablas

Tabla 1. Resumen de investigaciones empíricas que evaluaron niveles de oxitocina respecto a la relación humano-perro.	.13
---	-----

## Resumen

A partir de su primer acercamiento al hombre y su posterior domesticación el perro siempre ha estado a nuestro lado. En tiempos antiguos como fuerza de trabajo y fuente de alimento, pasando a ser ayudantes en la caza y fieles compañeros. Un vínculo que con el tiempo y la evolución se fue fortaleciendo con uno que otro altibajo. Ejemplo de esto, la Iglesia que en la antigüedad castigó la tenencia de mascotas, considerándolo un acto de herejía, idea adoptada del antropocentrismo planteado por Aristóteles. Hoy día gracias a un nuevo pensamiento y a la creciente empatía en los jóvenes adultos hacia los animales, se les trata y ve de una forma más positiva, no es tema de si pueden pensar o razonar como nosotros, se trata de sentir, sufrir.

Desde sus orígenes ha sido tratado en función de suplir necesidades humanas. Recurriendo a la cruce selectiva, realizada para la obtención de ejemplares con características específicas, y su utilización para eventos de crueldad tales como la guerra. Empleados por Alejandro Magno quien usó a los perros para cargar sus armas y llegando así a la conquista de América, donde cumplían no sólo con tareas de vigilancia sino además encabezando las filas de los españoles, siendo fieros asesinos de indígenas impartiendo temor con sus grandes tamaños y sus poderosos ladridos, sabiendo que los perros que en esa época habitaban América no eran de gran tamaño y tampoco ladraban. Afortunadamente todos estos tiempos de crueldad humana ya son cosa del

pasado, hoy día la tenencia de animales de compañía en la ciudad no está mal vista y va en aumento, es más se le considera una relación positiva con grandes beneficios ya demostrados y estudiados desde campos como la antrozoología.

En las ciudades los perros no soportan altas temperaturas, y sus patas, aunque bien tienen almohadillas, que se dice cumplen una función similar al calzado en nosotros, no son desechables y no están para resistir las altas temperaturas que llega alcanzar el pavimento. sumado a esto los perros no sudan, para termorregular su cuerpo jadean y es algo que no se tiene en cuenta en muchos de los elementos usados para asegurarlos a una correa a la hora de pasear. Por tanto, *Patitas* busca mediante la implementación y desarrollo de sistemas de protección y la utilización de tecnologías termosensibles, diseñar elementos, procesos y materiales que permitan reforzar el vínculo emocional entre el custodio y su animal de compañía actuando durante la realización de actividades cotidianas, facilitando la recuperación de lesiones en almohadillas en casa y mitigando el fuerte impacto que estas reciben al transitar por los suelos duros de las grandes ciudades impermeabilizadas como Bogotá.

**Palabras claves:** antrozoología, salud y bienestar, termosensible, ciudades impermeabilizadas.

# **Patitas: Sistemas Termosensibles de Prevención, Cuidado y Recuperación de Lesiones en Animales de Compañía Caninos**

## **Introducción**

El presente trabajo de investigación se refiere al buen desarrollo del vínculo emocional entre el custodio y su animal de compañía canino en la ciudad de Bogotá, abordando temas de salud, cuidado y prevención de lesiones en los animales de compañía, ya que el vínculo se ve negativamente afectado al estar limitados por las condiciones del contexto.

En el ámbito profesional, como diseñador industrial, el interés es desarrollar e implementar una familia de objetos para contribuir a nivel emocional, social y físico de los custodios y sus animales de compañía, mitigando los impactos negativos durante la realización de actividades cotidianas. Mediante la implementación de nuevas tecnologías, como lo son las termocromáticas, Patitas busca mejorar el control en los signos del animal con el fin de contribuir en la curación y prevención de lesiones.

## Marco Teórico

### 3.1. Historia Hombre-Perro

Según la teoría de Coppinger el perro doméstico (*canis familiaris*) es el resultado de la evolución del lobo (*canis lupus*), pero a diferencia de otras teorías el postula que fue el lobo quien se acercó al humano cazador y recolector del paleolítico superior, para conseguir alimento más fácilmente, dando paso a los protoperros quienes estaban perdiendo capacidades para la caza y ganando en adaptabilidad. Animales carroñeros que fueron domesticados para ser consumidos o usados en la realización de trabajos como la caza, con la ventaja de ser una gran compañía a comparación de otros animales como lo son las cabras y los bueyes.

Debido a la cría selectiva realizada por el hombre hoy día existen entre 350 y 400 razas caninas, cruzadas para desempeñar diversas funciones como brindar compañía y elevar el estatus personal del dueño (Díaz, 2017). en la antigua Europa y Asia occidental el perro fue un gran ayudante en la cacería dando así las primeras razas de perros según el animal o elemento a cazar como lo son los retriever's y los pointer's. en la actualidad el Labrador retriever es uno de los perros preferidos para los grupos K-SAR (perros de búsqueda y rescate), así como perro de asistencia (national geographic, 2019).

En el antiguo Egipto se veneraba a algunos animales entre estos y fundamentalmente a los perros y gatos. los perros eran respetados y estaba prohibido matarlos, quienes lo hacían eran condenados a la pena de muerte y a quienes los maltrataban se les penaba con castigos corporales. ocupaban tareas de vigilancia y pastoreo, pero además parece que algunos vivían en las casas en calidad de animal de compañía. por su lealtad en vida se les veneraba como guías durante la muerte y solo los ricos podían ponerles collares a sus perros, con el paso del tiempo los faraones llegaron incluso a ponerles joyas preciosas.

Los perros en las antiguas Grecia y Roma eran enterrados en cementerios junto a sus amos con epitafios que evidenciaban la intensidad afectiva del vínculo, continuaban desempeñando trabajos de pastoreo y vigilancia, los lobos solían destruir sus gargantas para luego poder comerse al ganado, fue allí donde los granjeros comenzaron a agregar picos a los collares, hoy conocidos como carlangas, para disuadir a los lobos y darle una ventaja a los perros sobre estos, logrando así ahuyentarlos de forma más eficiente, en la guerra los romanos les ataban un recipiente de bronce con fuego para que provocaran incendios en el campo enemigo, Hay grabados muestran a los perros con collares con puntas de hierro y con corazas con cuchillas de acero para lacerar el flanco de los caballos, Alejandro Magno (356 - 323 a.C.) llegó a emplear dogos del Tíbet para transportar las armas de los soldados. sin embargo, con

las crecientes nociones jerárquicas y antropocéntricas, el perro fue comenzado a verse como un animal impúdico. “Aristóteles también argumentó que en tanto la naturaleza no hace cosas en vano, el indudable propósito de los organismos inferiores era servir de comida y trabajar para aquellos más altos en la escala” (Díaz, 2017, p.49). Una idea de jerarquía en la que los humanos eran colocados en la cima y así los animales solo estaban para ser sometidos por ser organismos inferiores que solo servían de comida y para la realización de trabajos ya que carecían de razón y pensamiento, posturas que fueron adoptadas posteriormente por el cristianismo (Díaz, 2017).

La edad media, una época en la que debido a la influencia de Aristóteles y pasando por varios filósofos como Tomás de Aquino, quien dijo, que las personas no tenían ningún deber moral directo hacia los animales, surgió la inquisición, una institución dedicada a la investigación, condena y castigo de la herejía, vinculada con la Iglesia católica, quienes realmente se encargaron de la erradicación de todas aquellas personas y cosas que contradijeran la idea antropocentrista del papel que ocupa el hombre en la naturaleza (Díaz, 2017). tener mascotas en la edad media era considerado un acto hereje, ya que era visto como una amenaza a los fundamentos religiosos, sin embargo, gracias a las labores como la cacería, comenzó a darse la tenencia de animales de compañía entre los ricos de la época.

Llegando a la edad moderna con el descubrimiento y conquista de América, los perros fueron usados durante la masacre indígena para la represión de nativos americanos (Díaz, 2017), la vigilancia de la retaguardia donde habían heridos y la vigilancia de los campamentos. Entre las razas de perros llevados principalmente hubo mastines, galgos, alanos, podencos y sabuesos (Córdoba, 2017) dotados de carlancas en sus cuellos, para protegerlos de flechas envenenadas, encabezaron las filas de las tropas españolas, entre todos estos perros destacó Becerrillo, un alano español que perteneció a Juan Ponce de León (Villatoro, 2019). La utilización de perros para este fin data hasta la conquista de América del sur. *“Afortunadamente para nuestro fiel compañero, aquellos tiempos de tanta crudeza han quedado atrás; una forma de compensar y enmendar todas las desavenencias, es darle el cariño y trato que se han ganado a través de los tiempos”* (Gómez, 2017, p.3). Michel de Montaigne (1533-1592), fue uno de los primeros en hablar en favor de los animales, *“planteó que la presunción y la vanidad del hombre hacen que este se iguale a Dios, se atribuya cualidades divinas y se separe del resto de las criaturas”* (Díaz, 2017, p.54).

En la edad contemporánea, *“durante el periodo de la ilustración del siglo XVIII florecieron también ideas liberales sobre la educación, el antropomorfismo y el afecto hacia los animales que fueron pronto adoptados como medios ideales para cultivar la compasión en los niños”* (Díaz, 2017, p.57). Uno de los filósofos que más influyó fue Jeremy Bentham (1748-1832), quien además es considerado uno



de los fundadores de los derechos animales, planteó que no es cuestión de razonar o hablar, sino de sentir, de sufrir, hablando así de derechos fundamentales como lo son el derecho a la vida y a estar libre de la tortura y de la esclavitud (Díaz, 2017). John Locke (1632-1704) uno de los padres del liberalismo, en 1669, defendió los beneficios sociales que tenía la relación con animales y fue así como comenzaron a difundirse las primeras teorías sobre la influencia positiva de los animales de compañía. posteriormente en 1792, en Inglaterra, en el Retreat de York se utilizaron animales en terapia, allí William Tuke (1732-1822) habría comprobado el apoyo que brindaban los animales en pacientes con dificultades emocionales (Jarque, 2013). En la actualidad han surgido campos como la antrozoología que estudia la interacción y vínculos humano-animal.

### **3.2. Importancia de los Perros en la Sociedad**

Se dice que los perros son capaces de captar el 90% del lenguaje no verbal de los humanos, lo que los hace muy buenos aliados en la realización de terapia con niños y adultos con problemas cognitivos y motores, entre esos el autismo, definido como canoterapia uno de sus objetivos es buscar es involucrar al animal como intermediario entre el terapeuta y el paciente ya que están entrenados para brindar afecto, comodidad y apoyo. Además de la aplicación de sus habilidades para asistir personas ya sea siendo lazarillos, sirviendo de guías a personas invidentes, incluso llegando a asistir personas

con diabetes, ya que al entrenarlos desde cachorros logran detectar con su olfato los niveles de azúcar en la sangre alertando así un ataque de hipoglucemia con anticipación.

Como la historia nos lo ha contado, los perros han sido grandes aliados en la realización de actividades como la caza, hoy día no solo hacen esto sino que además realizan muchos otros tipos de labores junto a los humanos, entre las que están: búsqueda y rescate, asistencia a personas discapacitadas, entre otras la Guardia y protección, en este grupo podemos contemplar a los perros policías, antibombas, antinarcóticos, aquí podemos destacar a Sombra una perra que ha sido de gran ayuda para la policía antinarcóticos de Colombia ya que ha logrado localizar cargamentos de cocaína valorados en unos 360 millones de dólares. *“hay que considerar que las personas le han otorgado un rol en sus vidas, ya sea de amor o desprecio, y que cada uno de estos roles posee un significado individual y social muy importante”* (Meléndez, 2014, p.114).

### **3.3. Tener Perro es Beneficioso Para la Salud**

La tenencia de animales en los hogares es algo que va en aumento, en Colombia la cifra de hogares con mascotas se dice ha crecido debido a la reducción del tamaño promedio de los hogares según censos realizados en el país (fig.1). *“En Bogotá según datos de la Encuesta Multipropósito 2017 del DANE, los hogares se redujeron entre 2014 y 2017 de 3,16 a 2,98 personas; por lo cual, hay más hogares dispuestos a acoger animales como compañía adicional o como*

sustitutos de los hijos... Se estima que existe alrededor de cinco millones de mascotas en el país” (Martínez, 2019). otras cifras dadas a conocer por la revista dinero en 2018 dicen que según cifras de la consultora Raddar al menos 30% de los hogares colombianos tienen mascotas.

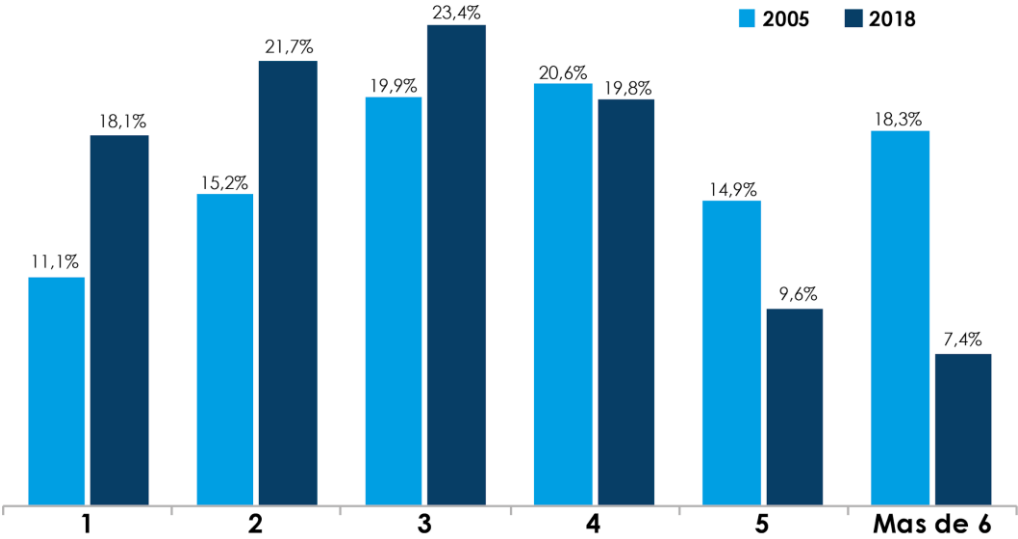


fig.1 Evolución del número de personas por familia Fuente DANE. Censo poblacional 2005-2018

En Bogotá, los perros resultan destacar entre los diferentes tipos de mascotas (fig. 2) resultando ser el preferido por el 72% de los encuestados (Martínez, 2019). Siendo excepcionales a partir del despliegue de particulares demostraciones de afecto, lealtad, devoción, y comportamientos que fomentan el juego y el contacto físico a diferencia de otras especies, el perro destaca por sobre las demás (Díaz, 2017).

Entre los beneficios del vínculo a la salud se pueden destacar estudios que han demostrado que las personas que tienen perro tienen la tensión arterial y el colesterol más bajo que las personas que no conviven con uno, sistema inmune más fuerte reflejado en menos visitas al doctor por parte de las personas que tienen perro y menos faltas a la escuela por enfermedad por parte de niños con perro, sin mencionar que sacarlos a pasear ayuda en el desarrollo de un mejor estado físico.

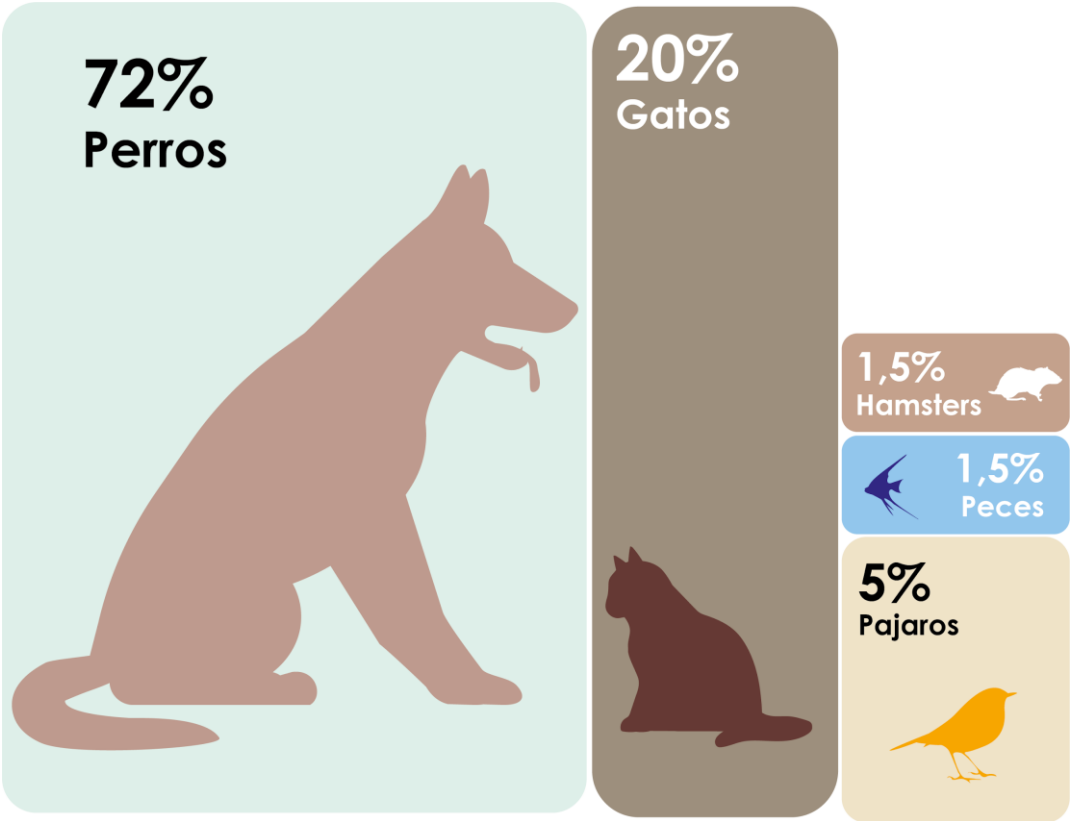


fig. 2 Tipo de animales en los hogares bogotanos Fuente: ODEB - Secretaria de Desarrollo Económico.

Estudios demuestran que las personas que viven en grandes ciudades tienen 40% más riesgo de sufrir depresión, 20% más riesgo de sufrir ansiedad y el doble de riesgo de sufrir esquizofrenia (Posada, 2017). por lo que tener perro en ciudades trae grandes beneficios positivos a la salud mental de las personas, generando un cambio en la vida rutinaria de su custodio, está demostrado que jugar un momento con el perro eleva los niveles de oxitocina y disminuye niveles de cortisol así disminuyen el estrés y sentimientos como la depresión. La incorporación en el hogar ayuda a evitar sentimientos de la soledad ya que son una gran compañía y ayudan en el desarrollo de habilidades sociales, el hecho de tener que suplir sus necesidades hace que las personas sean menos sedentarias y tienden a tener que socializar en diversos momentos, entre esos mientras los están paseando para que hagan sus necesidades o se ejerciten un poco.

Los seres humanos se encuentran entre las especies más sociales y una de las explicaciones del vínculo está en los niveles de oxitocina (definida como la hormona del amor) antes y después de compartir con un perro, Díaz Videla como parte de su investigación desarrolló una tabla (fig.3) en la que reúne y resume investigaciones empíricas en las que se busca comprobar los efectos de la relación con perros con niveles de oxitocina.

<b>Estudio (autores, país, muestra y diseño)</b>	<b>Resultados</b>
Odendaal (2000) / Odendaal y Meintjes (2003) - Sudáfrica Humanos (n = 18) y perros (n = 18) Experimental	Interacciones positivas entre humanos y perros produjeron incrementos en oxitocina en ambos. La única diferencia estadísticamente significativa en medidas pre y post-interacción entre dueño-perro vs. humano-perro desconocido se observó en los niveles de oxitocina.
Miller et al. (2009) - Estados Unidos Humanos (N = 20): hombres (n = 10) y mujeres (n = 10) Experimental, correlacional	Mayor incremento en niveles de oxitocina en mujeres luego de interactuar con sus perros, en comparación con lectura tranquila sin perro. En hombres los niveles de oxitocina disminuyeron luego de interactuar con sus perros, así como luego de la lectura. La autoevaluación de apego a los perros no mostró relación con los cambios en los niveles de oxitocina.
Nagasawa et al. (2009) - Japón Humanos (n = 55; hombres = 21, mujeres = 34) y sus perros (n = 55; machos = 33, hembras = 22) Experimental, correlacional	Mayores niveles de oxitocina en dueños con mayor grado de relación con sus perros, los cuales tendían a miradas más prolongadas hacia sus dueños, en interacciones donde la

	<p>mirada del dueño estaba habilitada. Elevada correlación en interacciones libres en ese grupo entre la frecuencia de intercambios iniciados por la mirada del perro y el incremento de oxitocina en el dueño.</p>
<p>Handlin et al. (2011) – Suecia Mujeres (n = 10) y sus perros machos (n = 10) Experimental</p>	<p>Incremento de oxitocina en perros y dueños producido por la interacción dueño-perro.</p>
<p>Mitsui et al. (2011) - Japón Perros machos (N = 6) Experimental</p>	<p>Emociones positivas, producidas por alimentación, ejercitación y caricias, produjeron un incremento en niveles de oxitocina.</p>
<p>Handlin et al. (2012) - Suecia Mujeres (n = 10) y sus perros machos (n = 10) Correlacional</p>	<p>Correlación entre los niveles de oxitocina de dueñas y perros. Identificación de algunos aspectos de la relación que correlacionaron con niveles de oxitocina.</p>
<p>Rehn et al. (2014) - Suecia Perros hembras (N = 12) Experimental, correlacional</p>	<p>El reencuentro con una persona familiar incrementó en el perro los niveles de oxitocina e indujo a comportamientos de búsqueda de contacto; el contacto físico indujo un incremento más sostenido en los niveles de oxitocina.</p>

<p>Romero et al. (2014) - Japón Perros (N = 16): machos (n = 8) y hembras (n = 8) Experimental</p>	<p>La administración de oxitocina promovió comportamientos sociales positivos hacia los dueños y hacia otros perros conocidos. A su vez, la interacción positiva con estos últimos produjo liberación de oxitocina endógena.</p>
<p>Oliva et al. (2015) - Australia Perros (N = 62): machos (n = 31) y hembras (n = 31-33) Experimental</p>	<p>La administración de oxitocina mejoró el rendimiento de los perros al utilizar el gesto de señalar distal humano para resolver una tarea.</p>
<p>Nagasawa et al. (2015) - Japón  Experimentó 1: Humanos (n = 41), perros (n = 30) y lobos (n = 11).  Experimento 2: Humanos (n = 27) y sus perros (n = 27) Experimental, correlacional</p>	<p>La mirada de los perros, pero no de los lobos, incrementó las concentraciones de oxitocina en orina en los dueños, lo cual se relacionó con un incremento en las concentraciones de oxitocina en los perros. La administración nasal de oxitocina incrementó los comportamientos de mirada en los perros, lo cual a su vez incrementó las concentraciones de oxitocina en orina de los dueños.</p>



Tabla 1. Resumen de investigaciones empíricas que evaluaron niveles de oxitocina respecto a la relación humano-perro. fuente Díaz Videla, Marcos. Antrozoología y la relación humano-perro (Spanish Edition) (pp. 125-126). IROJO Editores. Edición de Kindle.

### **3.4. Animal de Compañía y Custodio, Definiendo el Vínculo Emocional**

#### ***Animal de Compañía***

Definido por la RAE como un animal que tienen en su poder las personas y cuyo objetivo no tiene que ver con el consumo o aprovechamiento comercial de sus producciones. Su tenencia no tiene enfoques comerciales o lucrativos.

*“En la cultura occidental, actualmente el término mascota no goza de popularidad en tanto no respetaría la propia integridad y dignidad de los animales, y animal de compañía ha sido preferido por muchos investigadores en el campo de las interacciones humano-animal”* (Díaz, 2017, p.64). Así logrando dar una definición más acorde con el vínculo emocional que se tiene con el animal.

## **Custodio**

Definido por la RAE como persona o institución que mantiene con toda seguridad valores para otros, en este caso, hacia sus animales de compañía. Los tenedores de animales como custodios buscando expresar la relación subjetiva que existe con el animal (Díaz, 2017, p.65).

Podría decirse entonces que custodio es aquella persona que comparte o siente un vínculo emocional con su animal de compañía. “Es alguien con quien los adultos jóvenes pueden pasar tiempo y que los recibe en la puerta con amor incondicional” (Díaz, 2017, p.213). Visto como una figura fiel e incondicional, el animal provee de sentimientos positivos y compañía a su tenedor, haciéndole sentir menos solo y desplegando una serie de obligaciones que dan responsabilidad. Una relación cuyo objetivo no es elevar el estatus, ni cumplir con trabajos o beneficios económicos son más bien vistos y considerados parte de la familia, no es extraño escuchar que se le considere el mejor amigo del hombre.

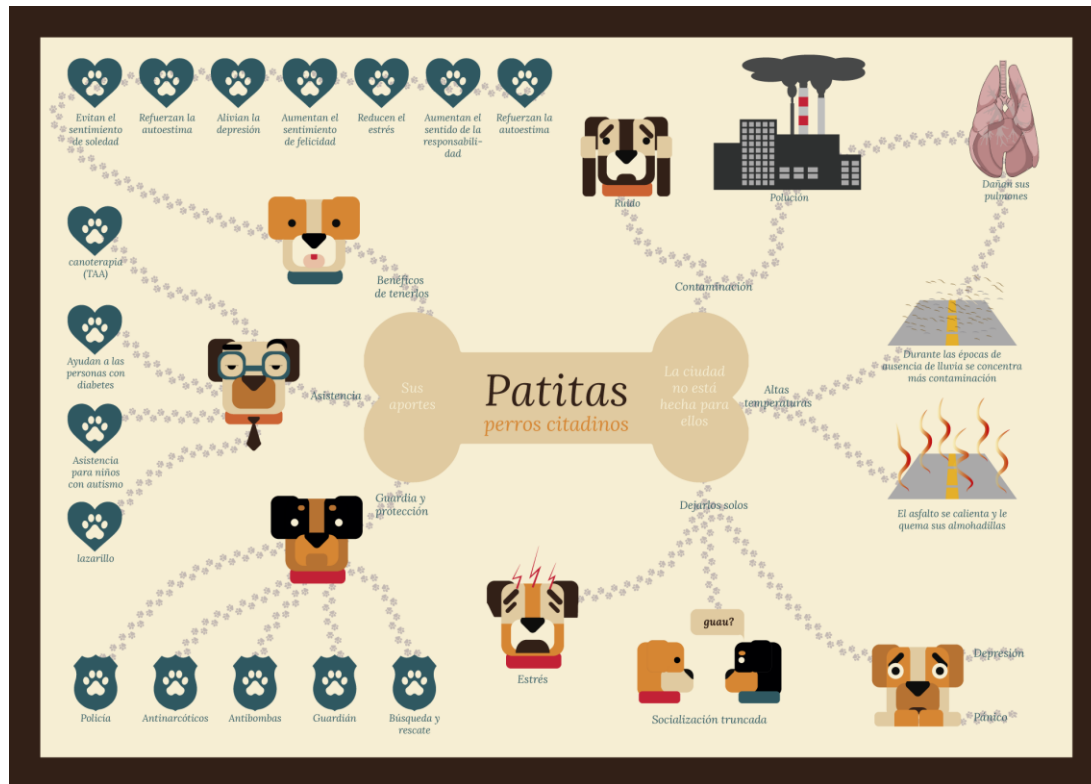


fig. 3. mapa conceptual estado investigación

### 3.5. Los Perros Tienen Necesidades

Las nuevas generaciones han tomado conciencia de la importancia de tratar bien a los animales dando paso a un crecimiento exponencial del mercado. “Las cifras señalan que sólo en Estados Unidos durante 2017 se gastaron US\$69.000 millones en productos y servicios para mascotas, principalmente alimentos y cuidados veterinarios... en 2018 el gasto anual promedio en Colombia de alimentos para mascotas es de \$166.551 y el consumo se ubica en 34 kilos” (Martínez, 2019).

## **Necesidades Básicas del Perro**

Tener perro va más allá de darle comida a diario y sacarlo a pasear una que otra vez, es una responsabilidad que debe ser entendida antes de adoptar o comprar uno.

**Ejercicio.** Desde cachorros se hacen imprescindibles los paseos diarios para tener un buen desarrollo físico y mental del animal, el tiempo recomendado es de entre treinta minutos y una hora, ya que es más que solo dedicarle tiempo para que haga sus necesidades.

**Higiene.** Entre los cuidados se encuentra el pelaje de la mascota, debe tenerse en cuenta que varían según la raza. un baño mensual, corte de uñas cepillado del pelaje e incluso la limpieza de sus orejas.

**Alimentación.** Comida y agua fresca equilibrada de acuerdo con su edad y tamaño.

**Adiestramiento.** “En esta etapa, lo mejor es utilizar el refuerzo positivo, puesto que el sistema de recompensas es el que ofrece un éxito asegurado, pues incita a los perros a repetir la conducta deseada hasta aprenderla” (Coello, 2018).

**Un Espacio Para Descansar.** Los perros son más susceptibles a las altas y a la humedad por eso debe asignársele un lugar seguro, fresco y cómodo. no se recomiendan terrazas donde esté expuesto a altas temperaturas.

### ***Necesidades Emocionales del Perro***

**Sentirse Seguros.** Tener un lugar de descanso en el que puedan sentirse protegidos, rodeados de personas que no les lastimaran, y que les brindaran amor y respeto.

**El Perro es un Animal Social.** Desde cachorro se hace necesario relacionarlo con las personas, animales de su propia especie, niños y otros animales.

### ***Necesidades Cognitivas del Perro***

**Estimularlo Mentalmente.** Nuevos olores, cosas y lugares, al igual que nosotros ellos necesitan de nuevos estímulos para desarrollar su inteligencia.

### ***El Encierro, un Problema***

Estar encerrado muchas horas en un entorno pequeño no es lo ideal para un perro y puede desarrollar comportamientos destructivos, estrés ansiedad, incluso frustración, es por eso por lo que se hacen imprescindibles los paseos frecuentes.

## **El Estrés**

Es la principal amenaza para los perros y los lleva desarrollar comportamientos agresivos o temerosos, actualmente hay etólogos o educadores caninos que ayudan a tratarlo.

## ***Abrumados por Estímulos***

Sobre todo, auditiva y olfativa provocan al igual que a nosotros sensaciones de desasosiego, esto puede desembocar en frustración.

## ***Socialización Truncada***

El miedo a que les hagan daño crea una barrera que les impide socializar con otros perros, además de incluirse el ritmo de vida agitado del custodio, resulta siendo negativo en el desarrollo de un buen carácter del animal.

## ***Pánico a la Soledad***

En un entorno abrumador, como lo es la ciudad, nuestro perro identificará la seguridad con nosotros y se sentirá mal si no estamos acompañándolo.

### 3.6. Pet Friendly, Respuesta a una Demanda Creciente

Con el creciente número de animales de compañía surgen necesidades, entre esas, espacios en la ciudad donde se pueda compartir de forma segura con ellos. Los espacios que se declaran Pet Friendly son aquellos que permiten y brindan un buen trato hacia los animales de compañía y sus custodios, todo esto gracias a que las nuevas generaciones han tomado conciencia de la importancia que tienen los animales y a que muchas veces resultan situaciones que dificultan dejarlas en casa por lo que se ha generado una demanda de estos espacios. *“A ellas se les destina enormes cantidades de dinero, tiempo y afecto: ofreciendo recompensas cuando se extravían, pagando por su aseo y por el cuidado de su salud, comprándoles regalos y, obviamente, alimentándolos. El mercado de productos y servicios para mascotas continúa expandiéndose, incorporando acupuntura, lecciones de nado, masajes, lugares de descanso, comida gourmet, psicoterapia, sesiones de fotografía, etcétera. Aunque los mayores costos se encuentran, y seguirán estando siempre, en el cuidado de su salud”* (Díaz, 2017, p.140-141). *“Para Fenalco, el mercado de las mascotas se ha multiplicado por cinco en los últimos años, pasando de US\$60 millones en el 2000 a US\$300 millones en el 2018. No obstante cálculos realizados por la firma Euromonitor proyectan que el valor total del negocio de las mascotas en Colombia para 2018 sería de 3,02 billones de pesos, de los cuales 2,99 billones tendrían relación con el segmento de la comida y 24.900 millones provendrían*

*del gasto en otros productos para mascotas. Según esta misma empresa, en 2023 el gasto de las familias en artículos y servicios para sus mascotas podría llegar a ser de 5,43 billones de pesos” (Martínez, 2019).*

### **3.7. La Ciudad es un Entorno Hostil**

Los perros son más susceptibles a las temperaturas y a la humedad, si para las personas la temperatura es caliente para el perro lo ser aún más. Las ciudades impermeabilizadas como Bogotá resultan ser un gran problema, según Barkibu, web de consultas veterinarias profesionales online, cuando la temperatura ambiente en una ciudad es de 25 grados la sensación térmica del suelo asfaltado llega a ser de 52 grados.

#### ***Efecto de Isla de Calor***

Se da en las ciudades con asfalto, hormigón, grandes edificios y otras superficies impermeables, ya que interrumpen el enfriamiento proporcionado que da la ventilación natural y la vegetación. Resulta que las superficies impermeables absorben más radiación solar que las áreas que cuentan con vegetación (Elcacho, 2015). En Bogotá, de acuerdo con el Instituto de Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM), se ha generado un aumento promedio de 0,2 °C de la temperatura anual en los últimos 60 años (Alvis, 2014). a esto se le



suman factores como las emisiones del transporte y fábricas, y el aumento poblacional.

## Por qué ocurre el efecto isla urbana de calor

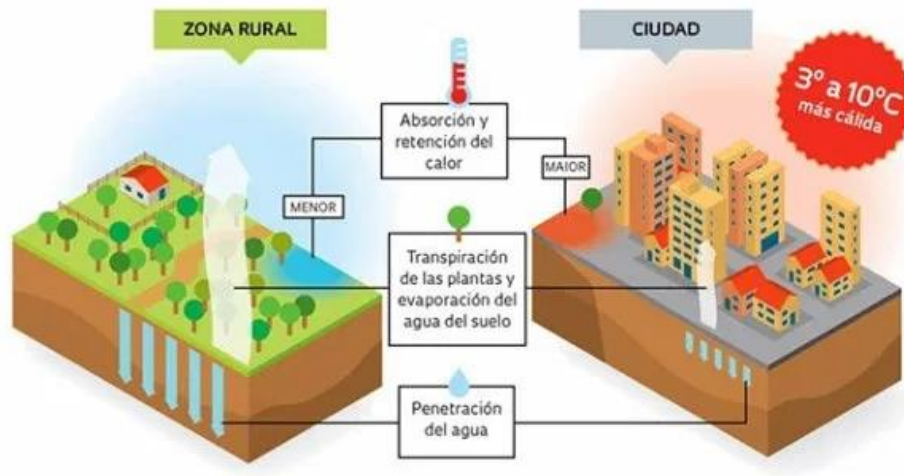


fig. 4 efecto isla de calor Fuente: vidamasverde.com

### Problemas Generados

En ciudades impermeabilizadas como Bogotá las altas temperaturas y los suelos asfaltados se vuelven un problema, ya que al pasear al perro se le expone a sufrir de distintos tipos de afectaciones, como lo son las heridas en almohadillas y los golpes de calor.

**Heridas en Almohadillas.** Las almohadillas del perro, aunque nos parezcan duras, que lo son, no dejan de ser piel. Normalmente se les compara con el calzado de las personas ya que cumplen la misma función al ser las que protegen las patas del animal, ayudan a mantener el equilibrio, soportan su

peso y amortiguan golpes al correr o caminar con el fin de evitar posibles lesiones, pero a diferencia del calzado no se pueden desechar como se suele hacer con los zapatos cuando se desgastan, dañan o simplemente dejan de gustar. Es por esto por lo que el buen estado de las almohadillas es clave. Divididas en cinco partes (fig. 6).



fig. 5 Partes de la pata del perro. fuente animalbliss.com

**Heridas por Erosión.** El excesivo desgaste que sufren las plantas de las patas al estar en contacto con superficies como el asfalto y el hielo es una de las causas principales de las lesiones en las almohadillas caninas.

**Ejercicio Físico.** Los extremos son malos tanto pasarse con el ejercicio como la falta de éste puede causar lesiones en las almohadillas

**Heridas por Quemadura.** Cuando el asfalto alcanza altas temperaturas el perro puede llegar a tener muchas posibilidades de padecerlas. Con la regla de los cinco segundos se busca saber si las almohadillas del perro pueden

aguantar el calor del asfalto, consiste en poner el reverso de la mano por cinco segundos contra el asfalto, si la persona no lo puede soportarlo el perro tampoco, por lo que es mejor abstenerse de pasear al perro en ese momento.

**Heridas por Traumatismo.** Heridas causadas por los diversos elementos punzantes con los que se puede encontrar el perro al caminar por el asfalto de una calle o por una zona verde, astillas, cristales, puntas de metal entre otras basuras o desechos arrojados al suelo.

**Baños Largos.** Al dejarlo pasar mucho tiempo en el agua sus almohadillas se pueden ablandar haciendo que al salir del agua solo con el roce con el suelo lleguen a generarse peladuras.

**Mordeduras o Picaduras.** Pueden ser víctimas de picaduras de diversos insectos al pisarlos, abejas, avispas, arañas etc.

**Golpes de Calor.** Lo primero que se debe saber es que los perros no sudan como los humanos, ellos solo sudan por sus almohadillas y su mejor herramienta para termorregular un poco su cuerpo es el jadeo. Bogotá se caracteriza por tener un clima frío cercano a los 14°C en promedio, llegando a los 23, sin embargo, el 8 de febrero de 2017 el IDEAM registró un pico de 25.1 siendo el máximo histórico registrado. Si a esto le sumamos las malas prácticas de prevención el perro pueda verse afectado por un golpe de calor el cual tiene consecuencias irreversibles en uno de cada tres casos. Un golpe de calor en

perros puede conllevar que su temperatura corporal alcance más de 42°C, teniendo en cuenta que el nivel medio óptimo en perros es de 38 a 39°C. Llegando a causar pérdida de conciencia, sufrir daños mayores tales como hemorragias, insuficiencia renal o hepática, daño cerebral, e incluso fallo multiorgánico.

**Los Chatos.** Si tenemos en cuenta a los perros chatos el problema es mayor ya que por la forma de su hocico no logran respirar bien exponiéndolos a desarrollar mayores complicaciones ante un golpe de calor. Debido a la cría selectiva realizada por el hombre hoy día existen entre 350 y 400 razas caninas, cruzadas para desempeñar diversas funciones como brindar compañía y elevar el estatus personal del dueño. También conocidos como braquicéfalos, estas razas fueron manipuladas por el hombre de forma genética para conseguir una estética acorde con el gusto del comprador.

**Síntomas del Golpe de Calor.** Lo primero a realizar ante un golpe de calor es tratar de estabilizar la temperatura corporal del perro hidratándolo de manera controlada, buscar sombra y acudir al veterinario para un análisis y así descartar posibles daños. Entre los síntomas están, temperatura corporal superior a 42° C, taquicardias, jadeo excesivo, lengua pegajosa y una

decoloración u oscurecimiento, tambaleos llegando a la pérdida de conciencia y diarrea o vómito. Para evitarlo recomiendan no salir en las horas calurosas y llevar una buena hidratación cuando se saque a pasear.



Fig. 6. ¿cuándo hace demasiado frío y calor para el perro? Fuente gosbi.com

### **3.8. Tecnologías**

Según [significados.com](http://significados.com), la tecnología también se refiere a la disciplina científica enfocada en el estudio, la investigación, el desarrollo y la innovación de las técnicas y procedimientos, aparatos y herramientas que son empleados para la transformación de materias primas en objetos o bienes de utilidad práctica. En el desarrollo de la presente investigación se optó por usar los termosensibles con el fin de no solo indicar cambios de temperatura sino además contribuir en procesos de termorregulación corporal.

#### **Termosensibles**

Define a todos los materiales que son susceptibles a sufrir cambios por temperatura.

#### **Termocromáticos**

Son aquellos que pueden cambiar de color de forma reversible o irreversible su color en relación con la temperatura que esté expuesto. Ocurre en rangos de temperatura, en este caso se tomó la decisión de recurrir a 2 de estos uno que cambia a 31° grados centígrados y otro que cambia a 41° grados centígrados, se pueden encontrar en presentaciones como pigmento en polvo, pintura, tintas, entre otros.

## **Justificación**

Esta investigación tiene como objetivo principal el desarrollo e implementación de sistemas objetuales termosensibles destinados a la protección de animales de compañía caninos. Recurriendo a la experimentación y utilización de tecnologías termosensibles y herramientas de diseño, con el fin de diseñar procesos, materiales y elementos que permitan reforzar el vínculo emocional entre el custodio y su animal de compañía, al actuar durante la realización de actividades ciudadanas. cumpliendo así con las funciones de alertar y mitigar el fuerte impacto negativo en la salud del animal, que ocurre al transitar por las grandes ciudades impermeabilizadas como Bogotá, además de facilitar la curación en casa de heridas en las almohadillas.

## **Planteamiento del Problema**

El vínculo custodio-animal de compañía, se ve afectado de manera negativa al ser limitado por las condiciones con las que cuentan las ciudades impermeabilizadas como Bogotá, ya que sus patas no están hechas para transitar por suelos asfaltos y sus herramientas de termorregulación corporal no son suficientes en zonas con altas temperaturas. Aun, durante la recuperación de una herida en almohadillas, el perro necesita moverse y ejercitarse lo cual hace más complicada la recuperación.



## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Desarrollo e implementación de sistemas termosensibles que mitiguen el impacto de los suelos duros y las altas temperaturas en los animales de compañía caninos.

### **Objetivos Específicos**

1. DESARROLLAR procesos y materiales que permitan evidenciar cambios de temperatura.
2. POTENCIAR producto, incorporando el material desarrollado en el diseño de sistemas objetuales que le faciliten a los custodios el control de temperatura en sus animales de compañía.
3. INCLUIR el sistema de objetos de forma no invasiva en la rutina de los usuarios.
4. GENERAR una transición más eficaz entre apropiación y adaptación del usuario con el sistema.

## **Propuesta**

### **7.1. Termocromáticos**

Desarrollo de elastómero termocromático para aplicación en el diseño de elementos de control de temperatura.

#### **7.1.1. Prueba 1**

Primera prueba con resinas, caucho silicona, esmalte termocromático y plastilina (figura 7). Objetivo, determinar compatibilidad de los materiales al realizar mezclas.

#### **Conclusiones**

Los moldes en plastilina si bien son rápidos solo sirven para un uso y dejan residuos en las piezas. La resina de poliéster y el esmalte no son una mezcla viable, ya que el esmalte impidió la catalización total de la resina.



Fig. 7. materiales usados en la primera prueba

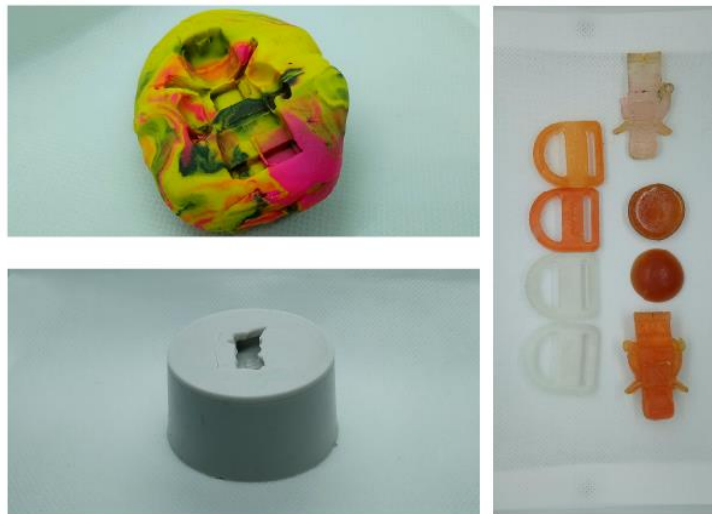


Fig. 8. Resultados primera prueba.

### 7.1.2. Prueba 2

Se define la mezcla de caucho silicona con un nuevo pigmento en polvo. Se diseñan probetas y se imprimen en 3D negativos de estas (Fig. 9) para usarlo de molde.

### Conclusiones

Comprobada la compatibilidad de los materiales, se realizó variaciones en la concentración de pigmento en el proceso de mezcla, obteniendo distintos niveles de tonalidades. Posteriormente se buscó obtener variaciones de saturación en una misma pieza, resultando en un cambio en el proceso de vertido (Fig. 10). Pasando a ser un proceso por capas en lapsos de tiempo, así logrando el objetivo, variación de color-saturación.



Fig. 9. primeras probetas en modelado 3D y pigmento termocrómico negro en polvo

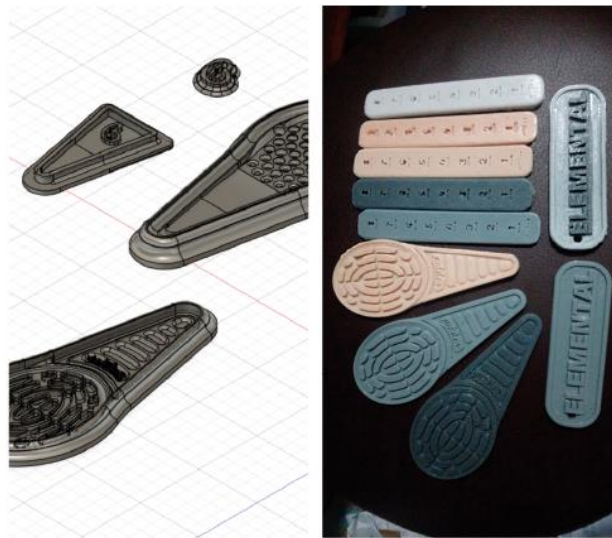


Fig. 10. modelado de moldes en fusión 360 y resultados con distintas tonalidades

### **7.1.3. Prueba 3**

El objetivo de estas pruebas es, comprobar el cambio de color al someter los medidores (Fig. 11) a temperaturas superiores a 31 grados centígrados y analizar la conductividad térmica del material con el uso de las unidades presentes en las probetas.

### **Conclusiones**

Se pudo demostrar el cambio de color por temperatura (Fig. 12). No se condujo la temperatura del extremo sometido al calor al otro, dejando dos posibles conclusiones. La primera, el material no cuenta con capacidades

termoconductoras suficientes. La segunda, la superficie de mármol en la que se realizó la prueba impidió conducir la temperatura al absorber.



Fig. 11. Captura video, prueba de cambio de color por temperatura.



Fig. 12. Captura video, Evidencia cambio de color por temperatura, Qr enlace al video de la prueba.

#### 7.1.4. Prueba 4

Demostrar la recuperación del material después de someterlo a un cambio por temperatura es el objetivo de esta prueba, además de la medición en tiempo de su recuperación (Fig. 13).

#### Conclusiones

Después de someter el material a una temperatura cercana a los 43° centígrados queda demostrado que si recupera el color de su estado normal (Fig. 14) en un lapso de 6:30 minutos al estar sobre una superficie con una temperatura de 24° centígrados



Fig. 13. Captura video, inicio prueba de recuperación.



Fig. 14. Captura video, prueba de recuperación, evidencia retorno de color, Qr enlace al video.

### 7.1.5 Prueba 5 y 6

Se busca comprobar si las capas de material logran aislar realmente, se coloca un termómetro en el interior y uno en el exterior para medir la temperatura (Fig. 15) en un lapso de 20 minutos, simulando así el tiempo que podría durar un paseo con el perro (Fig. 16). Además de un análisis cualitativo de que tan evidente es el cambio de color.





Fig. 15. Elementos con los que se realizará las pruebas



Fig. 16. captura video, inicio prueba de aislamiento.

## Conclusiones

Con la gráfica obtenida (Fig. 17) se evidencian los comportamientos tanto de la temperatura al interior con en el exterior, dando una diferencia de 3,7° centígrados al alcanzar los 18:30 minutos. El cambio de color no es lo suficientemente evidente para que una persona pueda percibirlo fácilmente (Fig. 18).

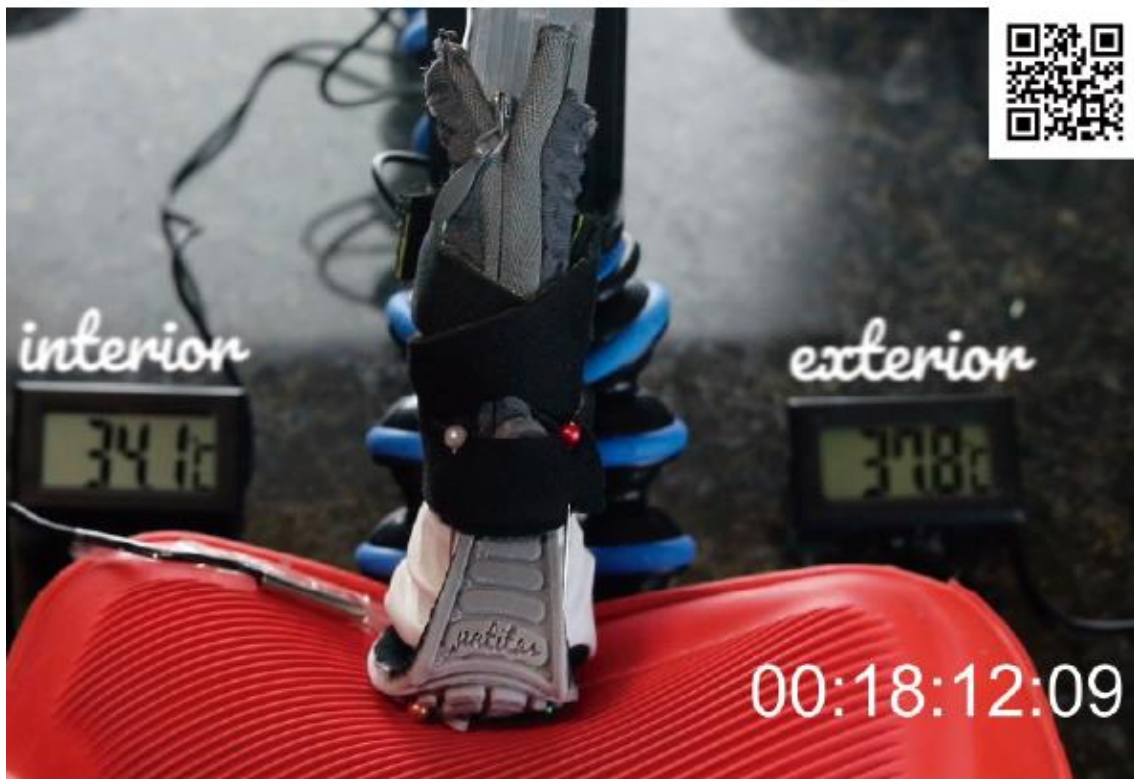


Fig. 18. Captura video, evidencia cambio de color, Qr enlace al video.

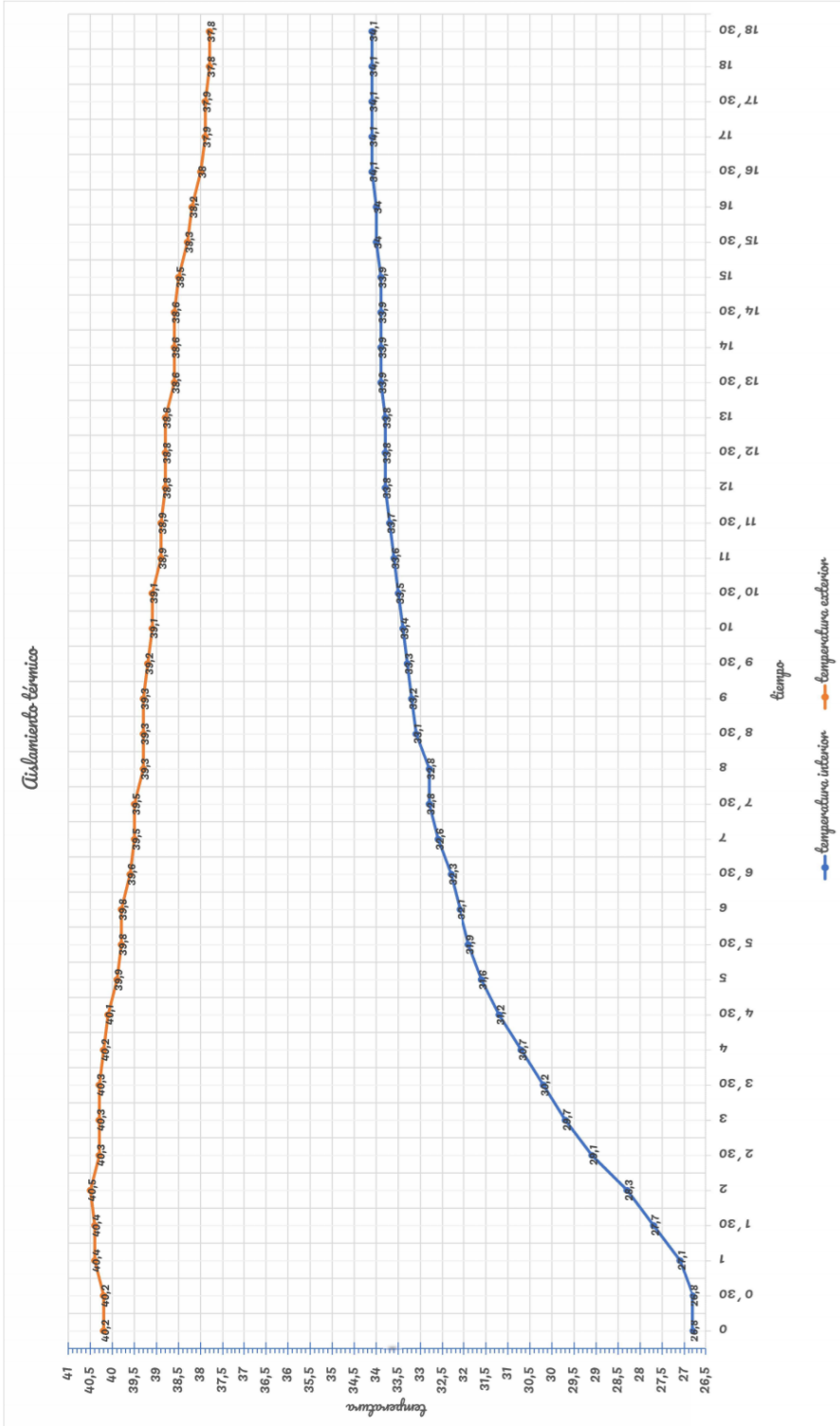


Fig. 17. Tabla aislamiento térmico prueba 5.

### 7.1.6. Prueba 7

El objetivo de esta prueba es determinar uno o más procesos efectivos de unir la suela de caucho silicona con un material textil, para así incluirlos en el proceso de fabricación del calzado (Fig. 19).



Fig. 19. Resultados obtenidos de las pruebas 1 a la 7.

### Conclusiones

**Coser con Máquina.** La suela terminada al textil: Se dificulta la realización de esta, el pegue no queda derecho y la tensión de los hilos llega a romper el caucho entre las puntadas, el hilo queda enredado en la parte inferior ya que no se cose correctamente. Resultando ser un método que no sirve para realizar la producción del calzado.

**Pegar la Suela Terminada al Textil.** El proceso se realizó con una mezcla del mismo caucho en función de pegamento para las piezas, resultando ser ineficiente y poco resistente después de secar, por lo cual no es un proceso que se pueda incluir en la producción de calzado

**Incorporar el Textil Durante el Proceso de Catalización del Caucho de la Suela.** Se realizó dos veces en una primera solo se puso el textil sobre el material, teniendo como resultado una unión aceptable de ambos materiales no uniforme, se concluye debe hacerse una presión entre ambos materiales durante el proceso de catalización para lograr que sea uniforme. Así en la segunda se realiza el mismo proceso, pero esta vez haciendo presión de la tela y el molde consiguiendo una correcta unión entre ambos materiales.

#### **7.1.7 Prueba 8**

Al haber comprobado que el cambio de color no es suficiente se comienza la búsqueda de una mejora en el material incorporando nuevos materiales y/o proceso (Fig. 20).



Fig. 20. Pigmentos incorporados al proceso, suela antes y después de ser sometida a temperatura.

### **Conclusiones**

Al incorporar pigmentos al material se logra una gradación de colores con falencias. La primera, la variación de color es percibida con tonalidades de grises diferentes en los momentos de estado natural del material, siendo esto un resultado no deseado ya que se busca la suela tenga un color homogéneo en su estado natural. Se plantea puede conseguirse una saturación más agradable de los colores, la resultante no es percibida lo suficiente y el tono es de poco agrado. Al estar tanto pigmento termocrómico como los distintos pigmentos base no se consigue los resultados deseados.

Por tanto, debe realizarse un cambio en el proceso y en los materiales utilizados para la realización de la suela. De comprobaciones anteriores se percibió que los materiales traslucidos al pigmentarse con el termocromático en un estado natural son completamente opacos, no presentan transparencias, pero al someterse a temperatura se comienza a desaparecer el pigmento dejando percibir las características del material base utilizado, con esto se toma la decisión de cambiar el material base, en este caso el caucho silicona, por uno con las características deseadas. Con el fin de realizar el proceso por capas, donde la primera tendrá pigmentación termocromática que al someterse a temperatura permitirá ver la segunda donde se encuentra en caucho silicona con las distintas pigmentaciones de color.

#### **7.1.8. Prueba 9**

Para esta prueba se consigue un caucho silicona con las características deseadas (Fig. 21) y se pone a prueba la hipótesis de una producción por capas con el fin de lograr mejores acabados y se contempla la reducción de costos disminuyendo la cantidad de zonas pigmentadas con el termocromático.



Fig. 21. Caucho silicona usado en la prueba 9, resultados antes y después de someter a temperatura con el nuevo material y sistema de aplicación por capas.

### **Conclusiones**

Se logró una pieza con acabados más cercanos a los deseados, además de incorporar el nuevo material se cumplió el objetivo de reducir costos al pigmentar con el termocromático solo una parte de la suela sin afectar la visibilidad, consiguiendo una zona completamente negra que al someterse a temperaturas de 31° grados centígrados comienza a ponerse translúcida permitiendo ver el color de la siguiente capa.



El cambio de material no solo consiguió lo anteriormente mencionado, adicionalmente la saturación de color que se logró con este material fue mucho mayor y más agradable que en el de la prueba 8.

Se encuentra que la distribución de color no está lo suficientemente controlada, por lo que se plantea realizar un molde aparte en el que se fabrique esta pieza y así tener un control mayor sobre la distribución de color en la superficie para garantizar una producción de piezas iguales. Se venía trabajando con una gradación de tres colores, pero buscando un mejor control se reduce a solo 2 y así reducir los pasos y tiempos en la elaboración de este.

El nuevo material de caucho silicona tiene la capacidad de soportar hasta poco más de 200° centígrados por lo que se garantiza una resistencia mayor a temperatura a comparación de todas las anteriores pruebas realizadas.

#### **7.1.9. Prueba 10**

El objetivo, poner a prueba una nueva versión de la suela (Fig. 22). La cual cuenta con cambios formales que se identificaron necesarios en las pruebas anteriores, incorporar todos los elementos del proceso con el fin de poner a prueba todos los procesos planteados ya corregidos.



Fig. 22. nueva suela con todos los avances en el proceso aplicados

### **Conclusiones**

Los bordes biselados en el diseño permitieron percibir la suela como si fuera más delgada que las anteriores, aunque contará con las mismas dimensiones. El logo de la marca que se había puesto si fue visible al someter la pieza a temperatura. Se descubre que la superficie donde se encuentran los colores que van a cumplir con la función de indicar elevaciones de temperatura peligrosas no son lo suficiente mentes visibles debido a el grosor de la primera capa y a que no tienen el suficiente tamaño para destacar. La superficie lisa permite ver a través de ella con facilidad, pero con el uso

comienzan a aparecer rayones, cicatrices, texturas por la fricción, haciendo cada vez menos visible los colores interiores, por lo que se toma la decisión de que debe hacerse esta primera capa más delgada, además de incluir marcos en alto relieve que ayuden en la reducción de contacto de la parte lisa con superficies, con el fin de garantizar una buena lectura del color e incrementar la vida útil de la pieza.

Se encuentra necesario incluir la vibración del molde después de verter para eliminar burbujas que quedan atrapadas, se contempla mejorar la conductividad térmica de la pieza con el objetivo de lograr que la suela cumpla la función para la que se le diseño.

Se adiciona la idea de incorporar cobre a la mezcla para mejorar la conductividad térmica del material.

#### **7.1.10. Diseño**

Diseño maquina vibradora (Fig. 23) y esquema del proceso de producción suela hasta antes de incorporar textil (Fig. 24).

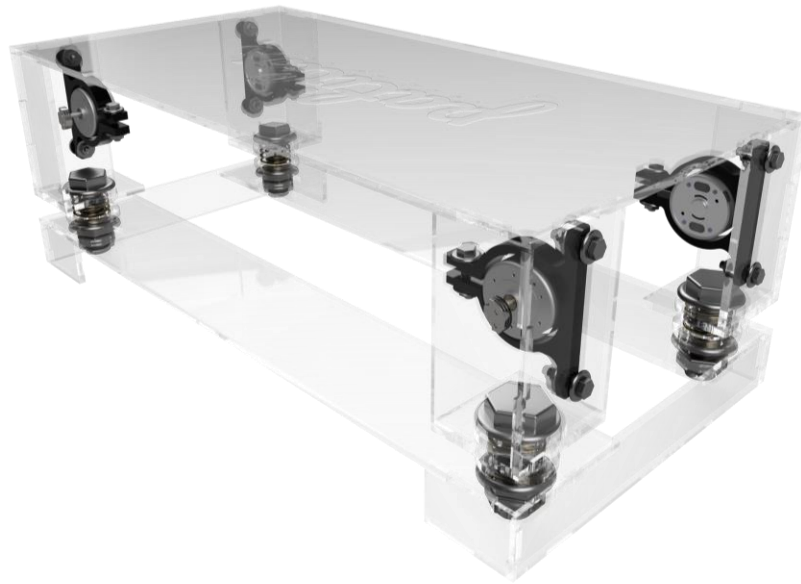


Fig. 23. máquina vibradora de moldes.

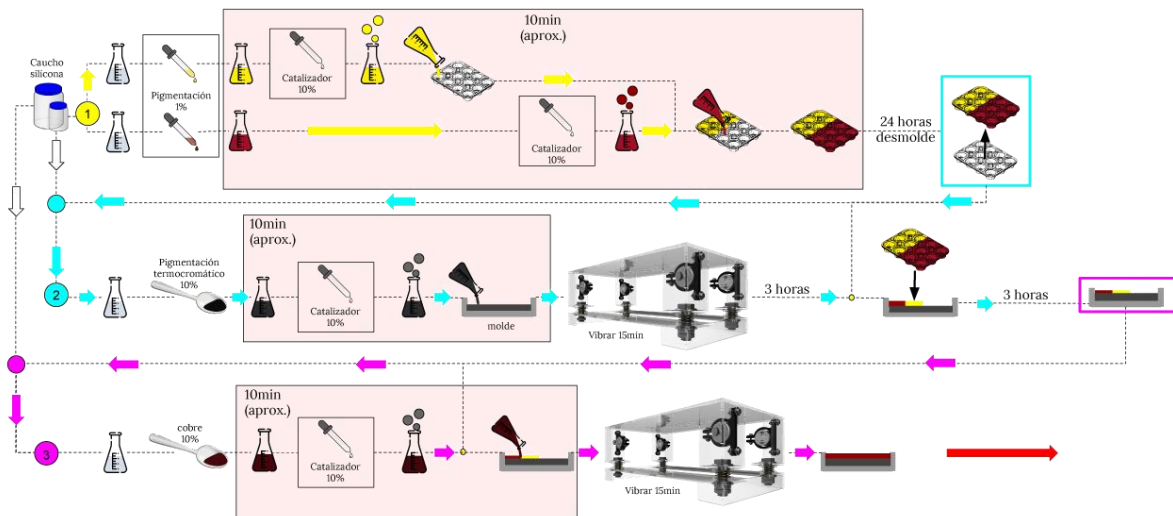


Fig. 24. Esquema preparación suela hasta antes de incorporar el textil.

### 7.1.11. Diseño final suela

Presenta todos los cambios que se evidenciaron con las validaciones, logrando así la producción de una suela de caucho silicona termocromática con un material que soporta temperaturas de hasta 200 grados centígrados (Fig. 25).

### Conclusiones

Funcionando igual que un termómetro de mercurio, solo que este irá subiendo cuando la exposición a altas temperaturas sea prolongada permitiendo ver el nivel rojo que indica peligro.

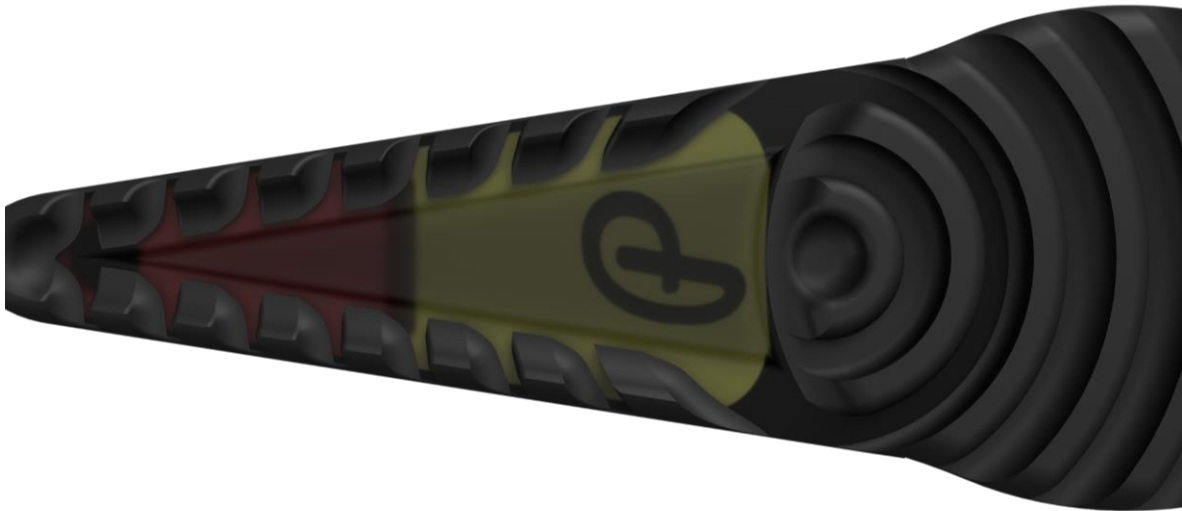


Fig. 25. Diseño suela final.

## 7.2. Arnés Termosensible

Arnés que permite al custodio y animal estar unidos, busca mostrar una forma simple que el perro pueda asociar con algo positivo, cuenta con acople rápido para un fácil armado, capaz de indicar elevaciones peligrosas de temperatura de 41° centígrados por medio variaciones de color.

### 7.2.1. V1 Arnés

primera aproximación, se buscaba una forma de poner el arnés y asegurarlo sin ser invasivo, se elabora con reata de polipropileno y espuma de polietileno (Yumbolon) (Fig.26).



Fig. 26. Primer esquema del arnés.

### 7.2.2. V2 Arnés

Se buscaba una forma de poner el arnés y asegurarlo sin ser invasivo. Hecho con reata de polipropileno y espuma de polietileno (Yumbolon) junto con un textil flexible (Fig. 27). Buscando reducir la presión que ejercen otros arneses.



Fig. 27. Arnés v2 primera validación, postura y aseguramiento del arnés.

### 7.2.3. V3 Arnés

Se integran textiles como el neopreno y telas usadas para hacer ropa deportiva. ambas con propiedades de elongación buscando reducir la presión en la zona torácica en los momentos de tirón. se comenzó a cubrir una mayor

área en la parte superior para mitigar el impacto de los rayos del sol en la piel y se usó blanco en el exterior debido a que es el color que rebota mejor la luz del sol y negro en su interior ya que absorbe mejor el calor que irradia el cuerpo, uno del otro se encuentra aislados por la espuma de polietileno.



Fig. 28. Captura video, prueba uso arnés v3.





Fig. 29. Captura video, prueba uso arnés v3.

#### **7.2.4. Hablando con Expertos 1**

Álvaro Tirado Muñoz, Químico farmacéutico, director técnico LABORATORIOS PROQUIVET. PROQUIVET se encarga de la fábrica y maquila de productos veterinarios.

**Apuntes.** Para reducir el estrés en los perros, se deben sacar a pasear. Se recomienda evitar los suelos duros y calientes entre esos el asfalto ya que pueden lastimar las almohadillas. Hay personas que cometen el error en ciclovia (por la Boyacá) de amarrar al perro a la bicicleta y comenzar a andar, incluso en días calurosos. Con los pañales que cambian de color realmente lo que hacen es usar una tela sensible al pH de la orina, sería interesante incluir o tener en cuenta.

**Recomendaciones y anotaciones de los objetos.** Protector, Se puede fabricar realizando un proceso de molde y troquelado. Usar tiomersal (El tiomersal, conocido también como timerosal, o con los nombres comerciales merthiolate, mertodol o metorgán es un compuesto organomercurio con una reconocida acción antiséptica y antifúngica) en el protector para realizar curación y además evitar infecciones al cubrir la pata. Empaque hermético para que el medicamento no se evapore.

### **7.2.5. Hablando con Expertos 2**

Daniel Polanco, Veterinario y zootecnista de la universidad de los llanos. 12 años de experiencia, especializado en cirugía en tejidos blandos

**Apuntes.** Es difícil lograr una forma de calzado estándar para todas las razas ya que son distintas. Hay animales fotosensibles, vale la pena tenerlos en cuenta. Hay animales con 3 o 4 mantos de pelaje no solo uno, se debe tener en cuenta. Si se venda una pata así sea con un material suave esta se inflama, se debe tener en cuenta los materiales para que no suceda.

Las medidas de los animales son distintas. Presión torácica, hay animales con problemas cardiacos. El neopreno es un material muy bueno, se podría hacer protectores para después de cirugías en zona abdominal o lateral para no usar isabelinos.

Llegan a la veterinaria muchos perros lastimados por la riata y ha sacado grandes cantidades de los intestinos, por alguna razón desconocida se la comen. Escarpines, no está de acuerdo en su uso ya que no están bien hechos.

**Recomendaciones y Anotaciones de los Objetos.** Calzado, esta difícil lograr una forma de calzado estándar para todas las razas ya que son distintas. Arnés, alergias idiopáticas, se debe mirar muy bien el material ya que hay perros que las padecen. Hay animales fotosensibles, vale la pena tenerlos en cuenta en

este o en futuros productos cubriendo una mayor zona del perro y no solo el torso.

Llegan a la veterinaria muchos perros lastimados por la reata y se la comen bastante. Si es posible cambiar la riata por otro material. Los herrajes metálicos, recomendado sean en acero inoxidable o quirúrgico porque otro se oxidará y automáticamente se generaría hongos.

### **Conclusiones**

Después de hablar con ambos expertos se toma decisiones sobre los futuros cambios que van a tener las siguientes versiones de los objetos. El arnés va a tener un incremento en la parte superior buscando cubrir una mayor zona, para evitar impactos directos del sol. El calzado presenta una dificultad elevada en su realización, debe tenerse muy en cuenta que debe ser seguro para el animal, garantizando no se va a lesionar o en caso de estar herido este no le lastimara más. Los protectores deben ir empacados herméticamente y deben tener el impregnado en medicamento sugerido por el químico.

#### **7.2.6. V4 Arnés**

Después de hablar con el veterinario sobre el arnés v3 para el v4 se incrementó su tamaño para cubrir una mayor área de la espalda ya que

efectivamente hay animales a los que les afecta el impacto directo del sol (Fig. 30).

### **Conclusiones**

Se incluyen herrajes para ajustar el arnés mejor (Fig. 31) a las diferentes medidas de cada perro y se plantea que se va a desarrollar en cuatro tallas que son pequeño mediano grande y muy grande.



Fig. 30. Arnés V4.



Fig. 31. Arnés V4.

### 7.2.7. V5 Arnés

Se incluye una correa que conecta a las correas del lomo y del pecho para limitar el movimiento de la del pecho y así evitar que se suba al cuello.

### Conclusiones

Efectivamente al incorporar esta tercera correa (Fig. 32), la que rodea el pecho ya no se logra mover hacia arriba haciendo presión en el cuello con en el arnés v4. Se rompió el herraje impreso en 3d durante el segundo uso. Debe incorporarse los demás herrajes para validar el objeto completo.



Fig. 32. Arnés V5.

### 7.2.8. V6 Arnés

Debido al covid-19 se emplean nuevas formas de validar la forma con el uso de software 3D, se realiza diseño y se procede a simular en Marvelous Designer (Fig. 33). Obteniendo resultados visibles del avance y el patronaje. posteriormente se realiza un proceso de simulación de acabado de materiales en blender (Fig. 34).

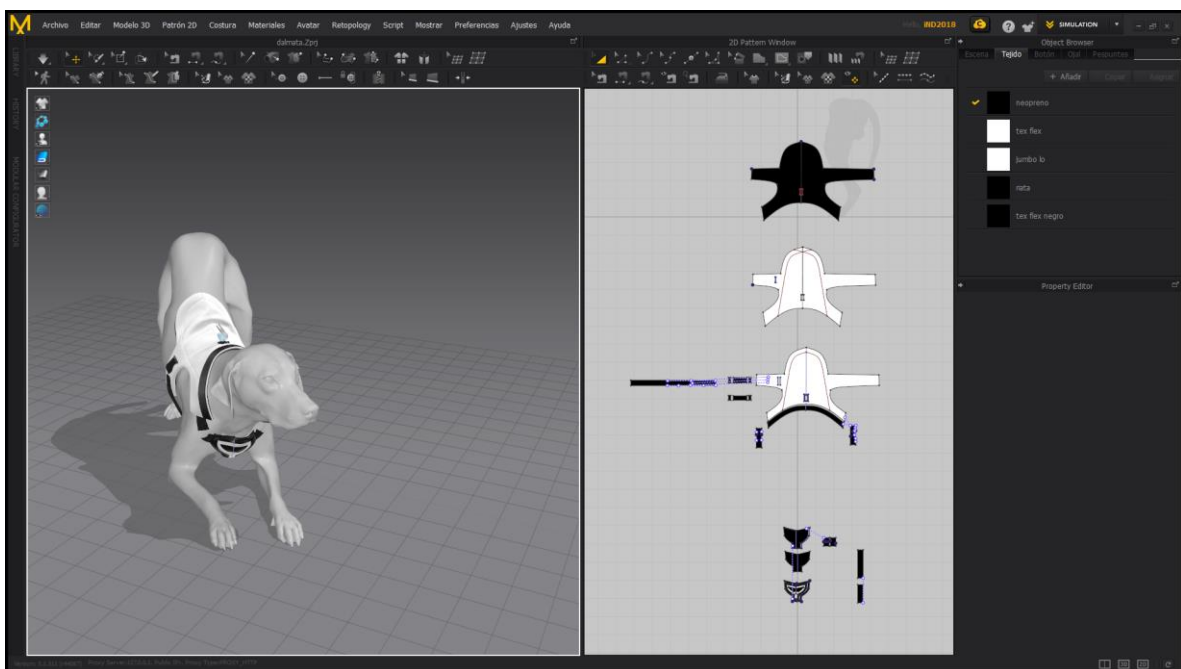


Fig. 33. Captura Marvelous Designer, Arnés V6.

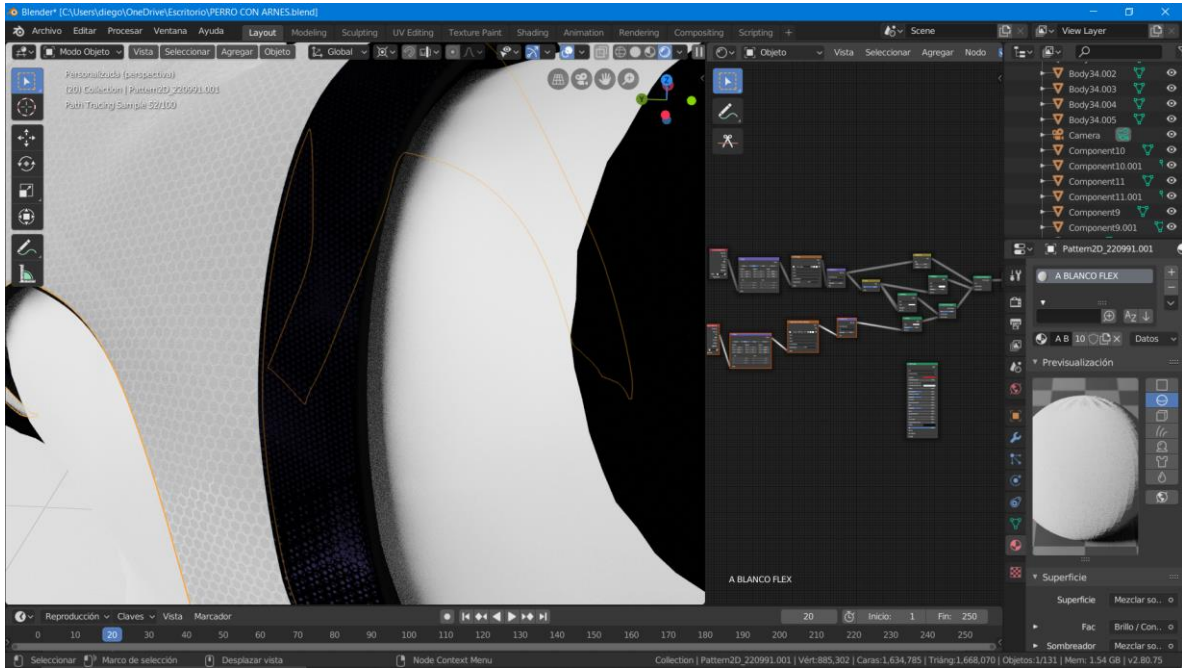


Fig. 34. Captura blender, Arnés V6.



Fig. 35. Render Arnés V6.



### 7.2.9. Herrajes

Se realizó el diseño de un herraje rápido, el cual se avanzó hasta una cuarta versión (Fig. 36).

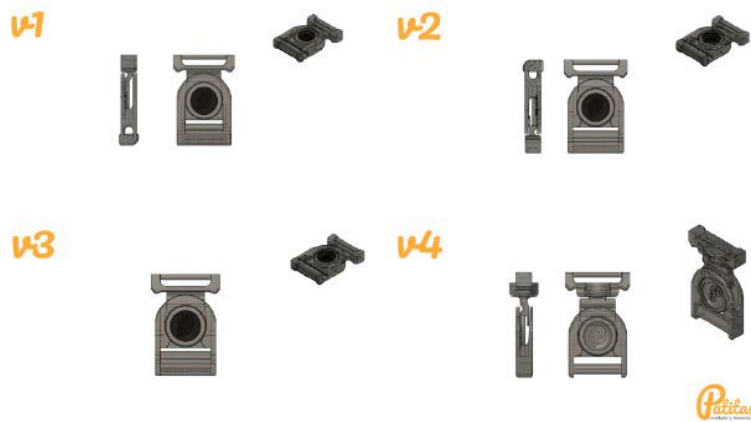


Fig. 36. herrajes de la versión 1 a la 4

### 7.3. Calzado

Mitigar el impacto de los suelos duros y contribuir a una mejor curación de heridas en almohadillas. Cuenta con dos partes que se acoplan por pata, una para proteger y otra para rehabilitar y facilitar la transición del animal a adaptarse a un calzado.

#### 7.3.1. Calzado Suave

Permitirle al animal adaptarse más fácilmente es una de las razones por las que se diseñó calzado suave, se diseñaron cuatro versiones partiendo de una forma simple. posteriormente se contemplaron los momentos de curación de

heridas en almohadillas, dando así un objetivo extra a calzado suave, reemplazar los vendajes con el fin de facilitar el proceso de curación en casa.



Fig. 37. Primer boceto calzado suave

En la versión dos se evidenciaron problemas de ajuste y dificultad al ponerlas. se decidió incluir un cierre tipo cremallera el cual no funcionó ya que al estar en un textil flexible no se sentía un apoyo para aplicar la fuerza de forma correcta para cerrarla, por estas razones se descartaron las cremalleras y se optó por

realizar cierres y ajustes tipo velcro para la versión tres, el diseño se puso a prueba en simulación realizada por Marvelous Designer (Fig. 38).



Fig. 38. Instantánea simulación Marvelous Designer calzado suave v3

Una vez probado se realizaron unos ajustes en el diseño y quedó definida una cuarta y última versión (Fig. 39).



Fig. 39. Render calzado suave v4



Fig. 40. Esquema funcionamiento calzado suave en momentos de curación

### **7.3.2. Calzado Duro**

Completa el sistema de protección al incorporarse al calzado suave, su función es mitigar el impacto que tienen las patas al transitar por suelos duros y calientes como las calles impermeabilizadas de Bogotá a medio día con el sol en su punto más alto. La razón de calzado duro es complementarse con el suave, si bien uno indica elevaciones de temperatura peligrosas en el perro (suave) el otro indicará la exposición a elevaciones peligrosas de temperatura del suelo en un tiempo prolongado. Con esto no solo se busca permitir al custodio sentirse más seguro al pasear con su perro, sino que además en caso de haber un peligro este podrá saber porque el calzado duro se lo indicará con un cambio de color en la parte trasera de la suela.

Al igual que el suave, se pasó por cuatro evoluciones de diseño. En una primera se planteó un elastómero con memoria con el fin de reducir el contacto con las patas y así poder lograr que el perro se adapte a ellos más fácilmente, resultando en fallos y en ser potencialmente peligrosa ya que podría llegar a cortar la circulación de la sangre.



Fig. 41. Primer boceto calzado duro.

Continuando con la idea de trenzarse de forma ascendente por la pata para asegurarse, se continuó con las versiones tres (Fig. 42) y cuatro (Fig. 43). en las que se incorpora la suela termocromática que va a indicar las elevaciones de temperatura.

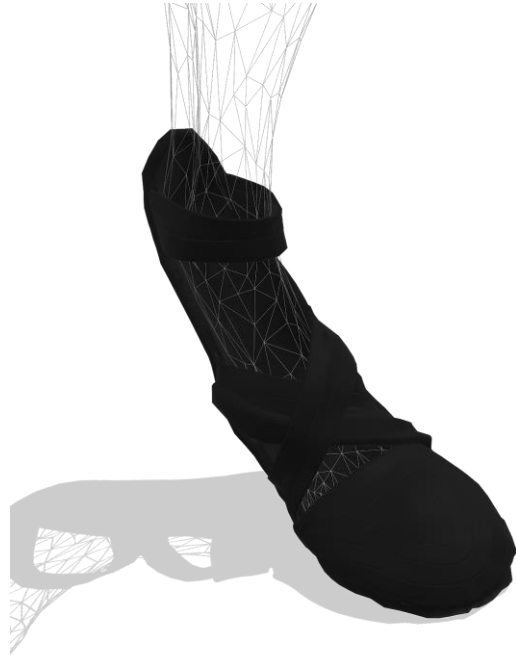


Fig. 42. Instantánea simulación Marvelous Designer calzado duro v3



Fig. 43. Render calzado duro v4



Fig. 44. Esquema funcionamiento calzado duró más suave.

#### 7.4. Protectores Desechables

Se incorporar al calzado suave, su función es la de dosificar el medicamento que va a curar las heridas en almohadillas y absorber fluidos como sangre en caso de haber. Su proceso de fabricación es por troquelado, posteriormente se dosifica el medicamento en cada unidad y finalizará siendo empacado de forma hermética.



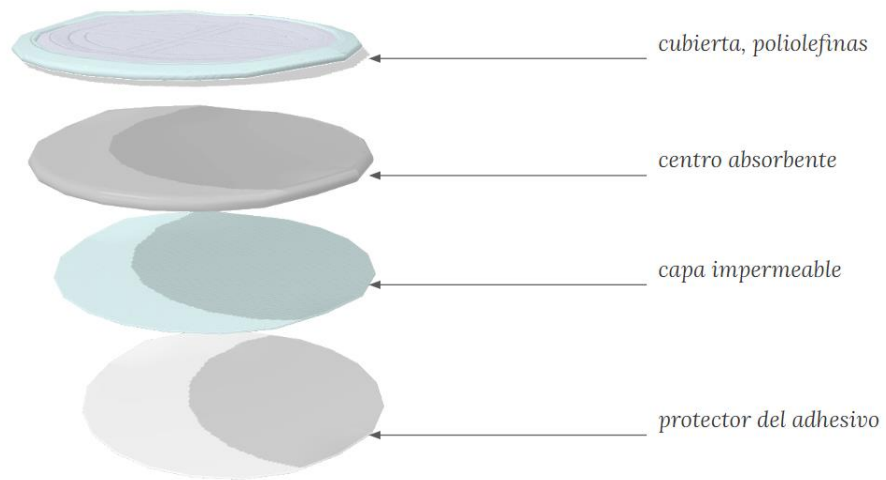


Fig. 45. Capas que conforman el protector.



Fig. 46. Protector armado.

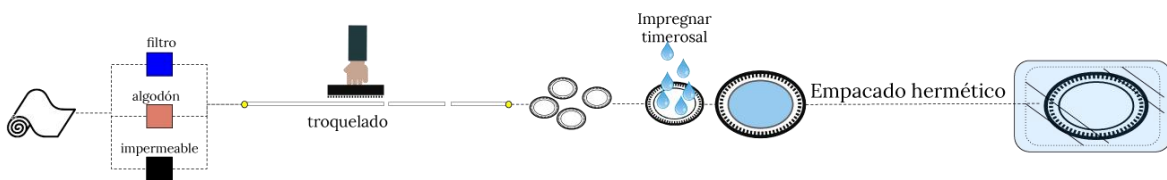


Fig. 47. Esquema sistema de producción protector

## Bibliografía

- Calvo Soler, P. El vínculo entre el ser humano y los animales: aspectos psicológicos y psicopatológicos. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Díaz Videla, M. (2017). *Antrozoología y la relación humano-perro*. (Spanish Edition) Rojo Editores. Edición de Kindle.
- Gómez, Leonardo G1, MV, Esp Clin; Camilo G Atehortua H1, est de MV; Sonia C Orozco P1\*, MV, Esp Clin. (2007). *La influencia de las mascotas en la vida humana*. Universidad de Antioquia.
- González Jiménez, A. (2017). *Materiales elastoméricos con memoria de forma*. Universidad Complutense de Madrid.
- Meléndez Samó, Liza M. (2014). *El vínculo humano-animal y sus implicaciones para la psicología en Puerto Rico*. Revista Puertorriqueña de Psicología, ISSN- e 1946-2026, Vol. 25, N°. 2, 2014, págs. 160-182
- Poves Plumed, A. (2017). *Actitudes, tenencia y vínculo con animales de compañía: relación con la personalidad, recursos y salud psicológica*. Universidad de Sevilla.

## Webgrafía

¿Cuáles son las necesidades de un perro y cómo satisfacerlas? (19 de septiembre de 2018). Recuperado de. <https://www.expertoanimal.com/cuales-son-las-necesidades-de-un-perro-y-como-satisfacerlas-23552.html>

¿Las mega ciudades enloquecen? (2017). Recuperado de <https://www.semana.com/nacion/articulo/salud-mental-en-las-ciudades/548401>

¿Por qué necesitamos lugares Amantes de Mascotas? (1 de febrero de 2019). Recuperado de <https://basicfarm.com/blog/por-que-necesitamos-lugares-amantes-de-mascotas/>

¿Sabes el origen de los collares con picos? (4 de junio de 2014). recuperado de <http://perrocontento.com/2014/06/sabes-el-origen-de-los-collares-con-picos/>

Aguilar. M. (2020). *Tu perro puede quemarse las almohadillas en verano*. Recuperado de <https://www.muymascotas.es/salud/perro-sano/articulo/tu-perro-puede-quemarse-las-almohadillas-en-verano-341561120428>

Alivis, Alejandro. (2014). *Efecto isla de calor*. Recuperado de <https://vidamasverde.com/2014/efecto-de-isla-de-calor-claves-para-conocer-y-solucionar-esta-problematICA/>

*Becerrillo, el perro de los conquistadores españoles que murió combatiendo contra decenas de indios.* (4 de abril de 2019). Recuperado de [https://www.abc.es/historia/abci-becerrillo-perro-conquistadores-espanoles-murio-combatiendo-contra-decenas-indios-201904040147\\_noticia.html](https://www.abc.es/historia/abci-becerrillo-perro-conquistadores-espanoles-murio-combatiendo-contra-decenas-indios-201904040147_noticia.html)

*Casos sorprendentes de prótesis en animales.* Recuperado de <https://www.ortopediamascotas.com/ortopedia-canina-felina/casos-sorprendentes-de-protesis-en-animales/>

*Cómo funcionan las nuevas telas que enfrían el cuerpo en lugar de calentarlo.* (5 de septiembre de 2016). recuperado de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-37261982>

*Consejos para el cuidado de las patas de los perros.* (19 de abril de 2019). Recuperado de <https://www.eltiempo.com/vida/medio-ambiente/como-cuidar-las-patas-de-los-perros-351518>

*Curiosidades sobre las patas del perro.* (15 de noviembre de 2017). Recuperado de <https://misanimales.com/curiosidades-las-patas-del-perro/>

*El inventor del canny collar.* Recuperado de <https://www.cannyco.com/es/la-contribucion-del-inventor-del-canny-collar-al-adiestramiento-de-perros>

*El vínculo afectivo con los animales.* (22 de noviembre de 2013). Recuperado de <https://www.lavanguardia.com/estilos-de-vida/20131122/54393704768/el-vinculo-afectivo-con-los-animales.html>

Elcacho, J. (26 de agosto de 2015). *Las ciudades sin vegetación tienen en verano hasta 3 grados más de calor.* Recuperado de <https://www.lavanguardia.com/natural/20150826/54434989077/estudio-nasa-vegetacion-ciudades-reduccion-efecto-isla-de-calor.html>

*Enfriamiento radiactivo del cuerpo humano por textil de polietileno nanoporoso.* (2 de septiembre de 2016). Recuperado de <https://science.sciencemag.org/content/353/6303/1019.full>

Farina, Erick. *Movimiento.* Recuperado de <http://psicolmascot.blogspot.com/p/dogs-in-motions.html>

González, José. (2019) *Conozca qué deportes puede realizar con su perro y los cuidados que debe tener antes de practicar.* Recuperado de <https://www.agronegocios.co/mascotas/conozca-que-deportes-puede-realizar-con-su-perro-y-los-cuidados-que-debe-tener-antes-de-practicar-2832844>

*Guía pigmentos inteligentes.* (19 de enero de 2016). Recuperado de [https://issuu.com/ehfedefede/docs/guia\\_pigmentos\\_inteligentes](https://issuu.com/ehfedefede/docs/guia_pigmentos_inteligentes)

Gutiérrez, Jesús. (2012). *Morfología y estructura general del perro*. Recuperado de <https://adiestradorcanino.com/webdelperro/morfologia-y-estructura-general-del-perro/100>

*Historia del Pointer*. Recuperado de <http://www.mundoanimalia.com/perro/pointer/historia#>

*Interacción entre humanos y animales*. (junio 2011). Recuperado de <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1054&context=ruls>

*La regla de los 5 segundos que debes cumplir si tienes perro en verano, según la Guardia Civil*. (23 de junio de 2019). Recuperado de <https://www.20minutos.es/noticia/3680481/0/regla-segundos-cumplir-perro-verano-guardia-civil>

*Las almohadillas plantares del perro*. (22 de julio de 2019). Recuperado de <https://www.dingonatura.com/las-almohadillas-plantares-del-perro-n-90-es>

*Las almohadillas plantares y sus cuidados*. Recuperado de <https://www.elrebollardemaram.com/cuidados-y-educaci%C3%B3n-canina/las-almohadillas-plantares-y-sus-cuidados/>

*Las patas de los perros*. (5 de mayo de 2016). Recuperado de <https://gosbi.com/las-patas-de-los-perros/>

*Las propiedades y los usos de la tela de lino textil.* (27 de junio de 2018).

Recuperado de <https://www.cuidatudinero.com/13155082/las-propiedades-y-los-usos-de-la-tela-de-lino-textil>

López, Eva. (2018). *Tipos de collares para perros.* Recuperado de

<https://www.expertoanimal.com/tipos-de-collares-para-perros-3317.html>

*Los hijos de cuatro patas.* (5 de mayo de 2018). Recuperado de

<https://www.semana.com/vida-moderna/articulo/mascotas-humanizadas-por-sus-duenos/566054>

*Los perros de asistencia en la lucha contra la diabetes.* (30 de Julio de 2017).

Recuperado de <https://www.solucionesparaladiabetes.com/magazine-diabetes/perros-asistencia-diabetes/>

*Los perros deportistas necesitan más cuidados.* (2 de abril de 2017). Recuperado

de <https://www.elcomercio.com/narices-frias/perros-deporte-salud-cuidados-depocaspulgas.html>

Lozada M. *7 beneficios de tener mascota para tu salud mental.* recuperado de

<https://www.muyinteresante.es/salud/articulo/7-beneficios-de-tener-mascota-para-tu-salud-mental-961460364104>

Martínez, Jorge. (2019). *La Economía alrededor de las mascotas en Bogotá*. Recuperado de <http://observatorio.desarrolloeconomico.gov.co/comercio-al-por-menor-industria-servicios/la-economia-alrededor-de-las-mascotas-en-bogota>

Martínez, Laura. (2015). *El mejor calzado para perros*. Recuperado de <https://theluxonomist.es/2015/11/20/el-mejor-calzado-para-perros/laura-martinez-espana>

*Materiales camaleónicos inteligentes*. (18 de junio de 2013). Recuperado de <https://www.camionetica.com/2013/06/18/materiales-camaleonicos-inteligentes/>

*Materiales con memoria de forma, el Nitinol*. (1 de junio de 2016). Recuperado de [https://www.seas.es/blog/disenio\\_mecanico/materiales-con-memoria-de-forma-el-nitinol/](https://www.seas.es/blog/disenio_mecanico/materiales-con-memoria-de-forma-el-nitinol/)

*Materiales cromoactivos*. Recuperado de <https://www.inteligentes.org/blog/about/inteligentes/cromoactivos/>

*Necesidades de un animal*. Recuperado de <https://asociacionanimalejos.org/necesidades-de-un-animal/>

Paredes, Daniel. (2017). *Mushing, la práctica deportiva de correr junto a perros*. Recuperado de



<https://www.elespectador.com/noticias/actualidad/mushing-la-practica-deportiva-de-correr-junto-perros-articulo-689165>

*Perros de asistencia para niños con autismo.* (27 de enero de 2014). Recuperado de <https://autismodiario.org/2014/01/23/perros-de-asistencia-para-ninos-con-autismo/>

*Pigmentos Termocromáticos.* Recuperado de [http://www.inteligentes.org/memoria\\_pigmento\\_termocr\\_rev1\\_noimp.pdf](http://www.inteligentes.org/memoria_pigmento_termocr_rev1_noimp.pdf)

*Pigmentos termosensibles.* Recuperado de <https://www.novacolor.com.co/pigmentos-termsensibles>

*Prenda con tintes termocrómicos para controlar y optimizar el rendimiento del ejercicio.* Recuperado de <https://patentados.com/2014/prenda-con-tintes-termocromaticos>

Sánchez, Laura. (2019). *Bogotá gana primer lugar como 'Ciudad Amiga de los Animales'*. Recuperado de <https://www.alertabogota.com/noticias/local/bogota-gana-primer-lugar-como-ciudad-amiga-de-los-animales>

*Telas que cambian de color ante distintas temperaturas.* (22 de marzo de 2017). Recuperado de <https://noticiasdelaciencia.com/art/23548/telas-que-cambian-de-color-ante-distintas-temperaturas>

Termocromismo. Recuperado de

<https://www.hisour.com/es/thermochromism-24806/>

*tratamiento herida almohadilla perro*. Recuperado de

<https://historiasveterinarias.wordpress.com/tag/tratamiento-herida-almohadilla-perro/>

*Un tejido absorbe el sudor y lo expulsa*. (22 de mayo de 2013). recuperado de

[https://www.tendencias21.net/Un-tejido-absorbe-el-sudor-y-lo-expulsa\\_a18586.html](https://www.tendencias21.net/Un-tejido-absorbe-el-sudor-y-lo-expulsa_a18586.html)