

UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ JORGE TADEO LOZANO
FACULTAD DE ARTES Y DISEÑO
PROGRAMA DE DISEÑO INDUSTRIAL

RESIDUOS CANINOS:
UN ANÁLISIS DEL ENTORNO Y EL IMPACTO EN EL ECOSISTEMA

LINA MARÍA MARTÍNEZ RUÍZ
(AUTOR)

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
DISEÑADOR/A INDUSTRIAL

ÁLVARO HERNÁN FORERO ÁVILA
(DIRECTOR TESIS)

BOGOTÁ D.C, COLOMBIA

2025

Dedico este trabajo a todas las personas que caminaron a mi lado durante este proceso, aquellas que nunca dejaron de creer en mí, incluso cuando yo misma lo hice. A quienes, en mis momentos de mayor agotamiento y frustración, me tendieron una mano, me ofrecieron palabras de aliento y me dieron el espacio necesario para avanzar a mi propio ritmo. Gracias por ver en mí un potencial que, a veces, no supe reconocer.

A mis padres, testigos silenciosos de cada pequeño triunfo, gracias por valorar mi esfuerzo con amor y brindarme un apoyo incondicional. Es un honor decir que, por ustedes, hoy logro culminar esta etapa.

A mis hermanos, que han sido mi refugio y mi sostén emocional. Gracias por recordarme, una y otra vez, que nunca estuve sola, que siempre tuve un lugar seguro con ustedes y que, pase lo que pase, siempre estarán ahí para mí.

A Álvaro Forero, con quien la vida me cruzó y este proyecto convirtió en un amigo invaluable. Gracias por tu paciencia infinita, tu fe constante en mí y tu disposición incansable para no dejarme caer, incluso cuando no fue fácil estar a mi lado. Tu apoyo significó más de lo que las palabras pueden expresar.

Y finalmente, a Camilo Andrés Mendoza, quien llegó en un momento crucial de este camino para enseñarme que, con estrategia, podía alcanzar mi máximo potencial. Tu visión, tu confianza y tu capacidad para ver en mí lo que yo aún no descubría, fueron el faro que me guió cuando me sentía perdida.

A todos ustedes, gracias. Este logro es por y para ustedes.

Dedicatoria

RESUMEN

Desde las diversas ramas del diseño industrial, es posible comprender, analizar y transformar problemáticas cotidianas en oportunidades de mejora y creación dentro de un contexto específico. En este sentido, el manejo inadecuado de las heces caninas en los parques públicos se presenta como un ejemplo tangible de cómo los objetos y sistemas actualmente destinados a esta actividad no responden eficazmente a las necesidades reales del entorno ni de los usuarios involucrados.

Esta situación evidencia la pertinencia del diseño industrial como herramienta habilitadora, interventora y creativa, capaz de ofrecer soluciones que van desde la concepción de productos hasta la formulación de sistemas y estrategias integrales. A través de este proyecto, se llevará a cabo un análisis detallado del contexto, los usuarios y los elementos actualmente disponibles, con el fin de identificar las deficiencias existentes en la gestión de estos residuos y el impacto ambiental negativo que generan, tanto por la actividad en sí como por los objetos empleados.

Desde una perspectiva de diseño, este análisis permitirá detectar áreas de oportunidad para replantear las soluciones existentes y proponer alternativas que optimicen la recolección, el tratamiento y la interacción entre los distintos elementos involucrados. Todo ello con el propósito de generar propuestas funcionales y sostenibles, que mejoren tanto la experiencia de los usuarios como la calidad del entorno urbano.

ABSTRACT

From the various branches of industrial design, it is possible to understand, analyze, and transform everyday problems into opportunities for improvement and innovation within a specific context. In this regard, the improper management of dog waste in public parks serves as a tangible example of how current objects and systems designed for this purpose often fail to meet the real needs of the environment and the users involved.

This situation highlights the relevance of industrial design as an enabling, intervening, and creative tool capable of offering solutions ranging from product development to the implementation of

comprehensive systems and strategies. This project presents a detailed analysis of the context, users, and existing tools, aiming to identify deficiencies in current waste management practices and the resulting negative environmental impacts, both from the activity itself and the objects used.

From a design perspective, this analysis allows for the identification of opportunity areas to rethink current solutions and propose alternatives that optimize collection, treatment, and the interaction among all elements involved. The ultimate goal is to generate functional and sustainable proposals that enhance both the user experience and the quality of the urban environment.

PALABRAS CLAVE

Heces caninas, perros, diseño industrial, diseño de producto, diseño estratégico, diseño ambiental, diseño sostenible, diseño circular, diseño urbano, ergonomía, contexto, usuario, experiencia de usuario (UX), interacción humano-animal, comportamiento del usuario, mobiliario urbano, mobiliario inteligente, gestión de residuos orgánicos, compostaje urbano, descomposición biológica, contaminación, canecas, bolsas de basura, parques públicos, familias multiespecie, ciudadanía multiespecie, tenencia responsable, cuidado animal, bienestar animal urbano, infraestructura verde, ecoeficiencia, ciclo de vida del producto.

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN	7
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
JUSTIFICACIÓN.....	8
OBJETIVO GENERAL	9
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
ALCANCES	10
LIMITACIONES	11
MARCO TEÓRICO	11
RELACIÓN ENTRE EL SER HUMANO Y EL PERRO A LO LARGO DE LA HISTORIA.....	11
<i>Evolución del perro salvaje al perro domesticado. (ver anexo 5)</i>	12
<i>La historia de la humanidad vista desde las mascotas (ver anexo 5)</i>	13
HISTORIA DEL MANEJO DE LAS HECES EN LA SOCIEDAD.....	17
<i>Del suelo a la cisterna: la evolución del manejo de los desechos humanos (ver anexo 5)</i>	17
<i>Evolución de la normativa que regula la tenencia de mascotas y normas de convivencia en relación al manejo de las heces de los perros en Colombia (ver anexo 5)</i>	19
<i>Manejo actual en la ciudad de Bogotá, de los residuos</i>	21
DE MASCOTAS A MIEMBROS DE LA FAMILIA, EL VÍNCULO HUMANIZADO	23
<i>Humanización de los Perros y su Vinculación con la Dinámica Familiar</i>	23
<i>Regulaciones sobre el bienestar animal</i>	23
<i>Implicaciones conductuales del cuidado de las mascotas</i>	24
FISIOLOGÍA Y CONDUCTA DE LOS PERROS (VER ANEXO 6)	25
<i>Sistema digestivo del perro</i>	25
<i>Glándulas anales y marcación territorial</i>	25
<i>Comportamiento relacionado con la defecación</i>	25
<i>Factores Sensoriales y Ambientales</i>	26
<i>Olfato y estímulos externos</i>	26
COMPOSICIÓN Y DEGRADACIÓN DE LAS HECES CANINAS.....	27
<i>Escala de Bristol para determinar la consistencia de las heces caninas</i>	27
<i>Fases y patógenos en la descomposición de las heces caninas</i>	28
<i>Patógenos presentes en las heces de los perros</i>	28
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	29
POBLACIÓN Y MUESTRA.....	33
ESTUDIO DE CAMPO, RECOLECCIÓN DE DATOS Y ANÁLISIS.....	34
<i>Identificación del parque vecinal Santa Cecilia (ver anexo 7):</i>	34
<i>Actores y comportamiento:</i>	35
EL DISEÑO INDUSTRIAL Y LAS HECES CANINAS	39
MATRIZ DE EVALUACIÓN DE CALIDAD Y AUDITORÍA E INVESTIGACIÓN DE DISEÑO	40
LA MANO: UNA PALA HUMANA PARA PERROS; UN ANÁLISIS BIOMECÁNICO Y ERGONÓMICO DEL USO DE LA MANO PARA RECOGER LAS HECES DE LAS MASCOTAS	43
EL DISEÑO INDUSTRIAL Y LA GESTIÓN DE RESIDUOS CANINOS EN ESPACIOS PÚBLICOS (VER ANEXO 9)	46
<i>Proceso de ideación</i>	47
<i>Diseño de Producto: funcionalidad y usabilidad</i>	49
<i>Diseño estratégico: análisis del problema y desarrollo de soluciones</i>	50
<i>Diseño ambiental: sostenibilidad y economía circular</i>	50
CONCLUSIONES (VER ANEXO 8)	51
REFERENCIAS	53

ANEXOS	59
ENCUESTAS.....	59
<i>Anexo 1</i>	59
<i>Anexo 2</i>	60
<i>Anexo 3</i>	61
<i>Anexo 4</i>	62
INFOGRAFÍAS	63
<i>Anexo 5</i>	64
<i>Anexo 6</i>	66
<i>Anexo 7</i>	67
<i>Anexo 8</i>	68
<i>Anexo 9</i>	69
<i>Anexo 10</i>	70
<i>Anexo 11</i>	71
<i>Anexo 12</i>	72

INTRODUCCIÓN

Las mascotas han pasado a ser una parte esencial en la vida de los seres humanos, al punto de integrarse en la composición del núcleo familiar, dando lugar a las llamadas "familias multiespecie". Este cambio ha impulsado un crecimiento en la adquisición y adopción de mascotas, así como un aumento en la demanda de productos y servicios para su bienestar, abarcando desde áreas como la salud y el aseo hasta su ocio y entretenimiento. (Gaona Bacca & Lázaro Escobar, 2021)

En esta nueva dinámica de convivencia, las ciudades han ido adaptándose para responder a las necesidades inmediatas de los usuarios (dueño-mascota), moldeando el espacio urbano para facilitar actividades como el paseo y el ejercicio de los perros. Dentro de estas prácticas, la recolección de heces es una acción cotidiana y necesaria, en la que se emplean objetos estandarizados como bolsas plásticas y canecas de basura. Si bien estos elementos han evolucionado en su forma y estructura, su función esencial ha permanecido inalterada, priorizando la inmediatez para el ser humano y dejando en segundo plano la experiencia y necesidades del animal. Adicionalmente, los productos actualmente diseñados para esta tarea ofrecen soluciones inmediatas desde un enfoque sanitario, pero generan un impacto negativo en términos ambientales y de salubridad a corto, mediano y largo plazo. El aumento en la población de mascotas ha elevado el consumo de bolsas plásticas, provocando la saturación de canecas con residuos mezclados, y esta falta de gestión de residuos está generando focos de contaminación, malos olores y un deterioro del espacio público.

Desde el diseño industrial, esta problemática se abordará desde dos perspectivas complementarias. Por un lado, se reconoce que las soluciones existentes no han sido concebidas considerando las necesidades del perro como usuario principal. Estas responden más bien a una extensión de cómo el ser humano gestiona sus propios desechos, lo que ha llevado a que elementos como las bolsas y las canecas se orienten a resolver de manera práctica e inmediata la

recolección, sin contemplar de forma integral al usuario, el contexto y la interacción entre ambos (humano y animal). (Betancur, 2022)

Por otro lado, los accesorios y herramientas actualmente disponibles para esta actividad —aunque el mercado ya ofrece algunas opciones “ecoamigables”— fueron en su mayoría diseñados como productos de un solo uso, sin considerar su reutilización ni el impacto ambiental negativo que generan a corto, mediano y largo plazo.

Identificar estas variables, a través del análisis de las necesidades y comportamientos tanto de los dueños como de sus mascotas, permitirá evidenciar las limitaciones de las soluciones actuales y, a partir de ello, desarrollar estrategias innovadoras que optimicen la recolección, el tratamiento y la gestión de estos residuos. De este modo, se podrá fomentar una mejor relación entre los actores involucrados y su entorno, promoviendo soluciones sostenibles y centradas en el usuario.

Planteamiento del problema

El manejo inadecuado de las heces caninas en los parques públicos evidencia una problemática de diseño, ya que los objetos y sistemas actuales de recolección no responden a las necesidades reales de los usuarios ni al contexto en el que se emplean. Aunque existen soluciones estándar como bolsas plásticas y canecas, estas se han desarrollado con un enfoque funcional limitado, priorizando la practicidad para el ser humano sin considerar aspectos como el impacto ambiental, la experiencia del usuario o la integración de los residuos en un sistema de gestión eficiente. Esta falta de una solución integral genera contaminación, malos olores y deterioro del espacio urbano, lo que plantea la necesidad de intervenir desde el diseño industrial para optimizar la interacción entre los actores y el entorno.

Justificación

Desde el diseño industrial, se tiene la capacidad de analizar y transformar problemáticas cotidianas en oportunidades de innovación. En este caso, el problema del manejo de excremento canino ha sido abordado con soluciones que se enfocan en la inmediatez, pero que no consideran

el ciclo completo del residuo, desde su recolección hasta su disposición final. Además, los productos actuales han sido diseñados sin un enfoque holístico, dejando de lado factores como la interacción del usuario, la sostenibilidad de los materiales y la eficiencia del sistema en su conjunto. Este proyecto busca repensar la gestión de los desechos caninos mediante el diseño de productos y estrategias innovadoras que mejoren la experiencia del usuario y minimicen el impacto ambiental, contribuyendo así a la calidad del espacio público y la convivencia urbana.

Objetivo general

Exponer, desde las distintas áreas del diseño industrial—producción, análisis y gestión—, la pertinencia del diseño en la identificación y resolución de la problemática relacionada con la recolección y gestión de heces caninas en parques públicos. Para ello, se evaluará la eficacia de los objetos existentes a través del análisis ergonómico, el estudio de sus estructuras y funcionalidades, así como la interacción y experiencia del usuario. Este proyecto establecerá las bases conceptuales y los primeros bocetos para el desarrollo de una solución sistémica que optimice el proceso desde un enfoque integral de diseño.

Objetivos específicos

- Analizar el impacto ambiental, sanitario y funcional del manejo actual de las heces caninas en los parques públicos.
- Identificar las limitaciones de los productos y sistemas de recolección existente, analizándolos de lo estético formal (conceptos de diseño), hasta lo funcional, ergonómico y estructural.
- Evaluar las necesidades, interacciones y comportamientos de los actores involucrados (dueños, mascotas y gestores urbanos) en relación al contexto y los objetos.
- Desarrollar bocetos y propuestas desde una perspectiva objetual, estratégica y sistémica (ramas del diseño industrial) que evidencien soluciones funcionales y sostenibles para la

recolección y gestión de heces caninas en parques. Estas propuestas estarán sustentadas en los insights obtenidos a lo largo del proyecto.

- Dejar en evidencia como desde las diferentes áreas en las que se especializa el diseño industrial, puede abarcar la problemáticas del proyecto.

Alcances

- Enfoque integral desde el diseño industrial: este proyecto aborda la problemática desde las tres áreas fundamentales del diseño industrial: producción, análisis y gestión. A través de este enfoque, se busca no solo optimizar los objetos utilizados para la recolección de heces caninas, sino también desarrollar estrategias y sistemas que mejoren la gestión de estos residuos de manera sostenible.
- Evaluación de productos y sistemas existentes: se realizará un análisis ergonómico, funcional y estructural de los objetos actuales de recolección de heces, con el fin de identificar sus deficiencias y limitaciones. Esto permitirá establecer criterios de diseño más efectivos y alineados con las necesidades de los usuarios y el contexto urbano.
- Análisis del impacto ambiental y sanitario: el estudio incluirá la evaluación del impacto de los métodos de recolección actuales en términos de contaminación ambiental, acumulación de residuos y riesgos sanitarios. Esto permitirá proponer alternativas de diseño que minimicen estos efectos negativos.
- Estudio de la interacción entre actores y contexto: se analizarán las dinámicas entre los diferentes actores involucrados (dueños de mascotas, gestores urbanos y comunidad en general), considerando factores como el comportamiento de los usuarios, la accesibilidad y la facilidad de uso de los sistemas de recolección actuales.
- Propuesta de soluciones desde diferentes perspectivas del diseño: a partir del análisis, se desarrollarán bocetos y modelos preliminares de productos y estrategias para mejorar la recolección y gestión de las heces caninas en parques públicos. Estas propuestas considerarán criterios de sostenibilidad, ergonomía, funcionalidad y viabilidad en el contexto urbano.

- Sustento teórico y metodológico: el proyecto se fundamentará en metodologías de diseño industrial, incorporando herramientas de investigación cualitativa y cuantitativa para validar las propuestas y asegurar su aplicabilidad en escenarios reales.

Limitaciones

- Muestra estudio delimitada: el proyecto está enfocado en el contexto muestra específico que son los parques públicos zonales, sin abordar otro tipo de parques o zonas urbanas
- Alcance de implementación: Aunque el proyecto plantea soluciones funcionales y sostenibles iniciales, su implementación a gran escala dependerá del desarrollo de la propuesta y factores externos como la viabilidad económica, la aceptación por parte de la comunidad y la disposición de las autoridades para adoptar nuevas estrategias de gestión de residuos.
- Dependencia de hábitos y cultura ciudadana: la efectividad de las soluciones propuestas dependerá en gran medida del comportamiento y la disposición de los usuarios para adoptar nuevos hábitos en la recolección de heces caninas. La resistencia al cambio o la falta de concienciación ambiental pueden afectar la implementación y éxito de las estrategias desarrolladas.
- El estudio se enfocará en perros, sin incluir otras especies de mascotas.
- Alcance de propuestas: Al ser el proyecto un estudio generalizado de las posibles soluciones y formas de abarcar esta problemática de las heces desde el diseño industrial, no profundiza alguna rama en especial.

MARCO TEÓRICO

Relación entre el ser humano y el perro a lo largo de la historia

Evolución del perro salvaje al perro domesticado. (ver anexo 5)

El perro (*Canis lupus familiaris*) desciende del lobo (*Canis lupus*), perteneciente a la familia de los cánidos. Su domesticación comenzó hace aproximadamente entre 14.000 y 40.000 años, aunque las evidencias más claras datan de alrededor del 12.000 a. C. En aquel entonces, los lobos comenzaron a acercarse a los asentamientos humanos, atraídos por los restos de comida que los grupos nómadas dejaban tras la caza. Este acercamiento inicial generó una relación de mutualismo, en la que los lobos encontraron una fuente de alimento más accesible, mientras que los humanos se beneficiaron de su presencia como aliados en la protección y la caza. Con el tiempo, esta interacción favoreció un proceso de selección natural que dio paso a la domesticación. (Naukas, 2018)

A medida que la domesticación avanzaba, los lobos que convivían con los humanos comenzaron a desarrollar cambios físicos y conductuales. Se observó una reducción de su tamaño debido a mutaciones en el gen IGF1, modificaciones en la dentadura y el cráneo, así como una mayor docilidad y cooperación. No obstante, ciertos comportamientos instintivos, como la estructura jerárquica en manada, permanecieron. Este rasgo se evidencia en la forma en que los perros perciben a sus dueños como los “líderes de la manada”, un comportamiento que aún se mantiene en la actualidad. (Rodríguez, 2022)

Con la transición del nomadismo al sedentarismo, los perros adquirieron nuevos roles dentro de la sociedad humana. Fueron utilizados para la caza, el control de plagas y la protección del hogar, lo que fortaleció su relación con los humanos y aceleró su domesticación. Su alimentación también sufrió cambios importantes: la dieta se diversificó con un mayor consumo de almidón y vegetales, lo que modificó su sistema digestivo y, en consecuencia, la composición de sus heces. Mientras que los lobos, con un sistema digestivo adaptado a la carne cruda, generan desechos más compactos y con menor contenido de fibra, los perros domesticados comenzaron a producir heces más blandas y voluminosas debido a su nueva alimentación. (El Tiempo, 2021)

Finalmente, con la integración del perro en la vida doméstica moderna, sus funciones fisiológicas comenzaron a ser reguladas y controladas por los humanos. Ya no podían hacer sus necesidades en cualquier lugar, sino que sus cuidadores establecieron espacios específicos para ello. Así, el perro pasó de ser un animal que vivía al margen de la sociedad a convertirse en un miembro plenamente integrado en la vida humana, con hábitos condicionados por su convivencia con las personas. (El Tiempo, 2021)

La historia de la humanidad vista desde las mascotas (ver anexo 5)

Durante la Revolución Industrial y la Revolución Francesa (siglo XVIII - XIX), se produjo un desplazamiento masivo de las poblaciones rurales a las ciudades, creando nuevos códigos de comportamientos y modificando su entorno (cambios sociales y demográficos). En este periodo, el perro, que hasta entonces tenía un rol funcional, comenzó a integrarse en la vida urbana. Parte de esta incorporación se dio porque los perros (y los gatos), fueron una de las especies que se adaptaron a esta transición, por su tamaño y por no haber sido considerados alimento, además, entre el siglo XVII-XVIII, nace una creencia mística de creer que los animales de compañía aportaban buena suerte, de allí nace y se popularizó la palabra francesa “Mascotte”, que a su vez deriva de "masco", un término en provenzal antiguo que significa "hechizo, encanto mágico, amuleto, talismán”. (Acero Aguilar, 2017; Universidad de Málaga, s.f.)

En Inglaterra, durante el siglo XIX, la división de clases se reflejó en la categorización de los perros. La aristocracia y la burguesía promovieron la cría de perros de raza con fines estéticos, objetos de lujo y estatus social, popularizando el término “pedigrí”, derivado del francés "pied de gru" (pata de grulla), que hacía referencia a los árboles genealógicos de estos animales. (Masid Blanco, 2006, p.89) La Reina Victoria (1870-1936) impulsó la exhibición de perros de raza en el Palacio de Cristal, donde se presentaban no solo los ejemplares, sino también productos específicos para su cuidado. Paralelamente, la clase media inglesa comenzó a adoptar perros (criollos y/o sin raza) para imitar a la aristocracia y los perros callejeros (los no adoptados o los

que no eran elementos de actividades como la caza, la vigilancia, etc.), eran estigmatizados y considerados una plaga urbana.

La conducta animal no supervisada ni domesticada, iba en contra de la ideología de "urbanización", es por esto que a finales de 1800 e inicios de 1900, en las ciudades europeas se llevó a cabo la penalización de conductas naturales de los perros en la vía pública, como marcar territorio con orina o defecar. Si el perro tenía dueño, este era sancionado; si no, el animal era capturado y exterminado, como sucedía con los perros callejeros. Esta penalización, servía como control de natalidad de los "sin raza", pero también como un control a los focos de infección y transmisión de enfermedades zoonóticas. (Acero Aguilar, 2017; Jones, 2018)

Estas conductas y dinámicas sociales no solo se dieron en Europa, llegaron a imitarse en países como Estados Unidos y Colombia. La novela *Manuela* de Eugenio Díaz, publicada originalmente en 1858 y reeditada por Stockcero en 2006, reflejaba cómo las clases altas bogotanas comenzaron a importar perros de raza, emulando la tendencia europea. En 1912, la obra "Reminiscencias de un perro" hizo una crítica mordaz a la importación de perros como símbolo de estatus. (Rubio Marroquín, 1912/2010)

Hacia la segunda mitad del siglo XVIII, la tenencia de mascotas en algunos hogares americanos empezó a ser algo rutinario. El hecho de que en los periódicos de la época aparecieran avisos dando recompensa por perros perdidos era señal del afecto del momento (Grier 2007). La tenencia de "mascotas" en los Estados Unidos entre 1820 y 1870 se comenzó a establecer como una tendencia de las familias, especialmente aquellas que tenían niños. De hecho, el cuidado de mascotas fue fuertemente asociado con la niñez en el siglo XIX; aunque no solo para niños sino también para adultos, fue visto como un camino para el cultivo de su interior a través de una conducta que se expresaba durante momentos de ocio porque fomentaba emociones suaves, curiosidad por el mundo y apreciación estética (Grier, 2007). A esta asociación es a la que Grier (2007) denominará como "ética doméstica (interna)" de bondad hacia los animales que surge al

interior de la clase media. Esta nueva ética de bondad hacia los animales fue producto de varias ideas que incluían gentileza, religión protestante evangélica liberal y domesticidad (Grier, 2007). La bondad hacia los animales se unió con la idea de socialización de los niños para la construcción de la ciudadanía americana; y esto se unió a la idea de cuidar de seres dependientes como los viejos, los enfermos crónicos, quienes no podían cuidar de sí mismos en una sociedad que cambiaba rápidamente (Grier, 2007). El modelo para la buena sociedad fue la vida familiar en sí misma. La clase media generó conciencia sobre el trato digno a los animales y propició el desarrollo de la industria para mascotas en el periodo posterior a la Guerra Civil; es decir que la ética doméstica expande el cuidado de mascotas y también fomenta la creación de grupos para la protección animal (Grier, 2007). Sin embargo advierte Grier (2007), que los límites de la bondad impedían la discusión sobre el carácter estructural de la crueldad en una sociedad altamente industrializada. Porque de manera contradictoria, en una misma sociedad a la par de la retórica de la bondad, se instauraba por un lado la hiper-mercantilización animal y de otro, la eliminación de crías no deseadas y animales problema por métodos tan crueles como el ahogamiento. (Acero Aguilar, 2017, p.74 - 75)

Lo anterior mencionado impactó en las dinámicas económicas de la época. En 1929 se lanzó la campaña publicitaria norteamericana "Una mascota en cada hogar", promoviendo la compra/adopción de perros no por necesidad, sino por emoción, como estrategia de petmarketing, para incentivar la compra de productos industriales para mascotas. (Acero Aguilar, 2017)

Durante la Segunda Guerra Mundial (1930-1945), los perros desempeñaron un papel fundamental en las tropas, cumpliendo funciones de mensajería, rescate y detección. Esto hizo que estos empezaran a recibir un tipo de "instrucción militar para canes", marcando el inicio del adiestramiento canino. Este modelo vino a ser incorporado en Estados Unidos, en el año 1965, con la fundación de la Asociación Nacional de Instructores de Obediencia Canina.

En la guerra, el vínculo entre soldados y perros se fortaleció, pero las largas caminatas que realizaban, dificultaban el proceso de su alimentación de los canes, ya que esta se descomponía; para solucionar esta dificultad, crearon la comida industrializada para mascotas, lo que garantizó una fuente de alimento duradera en tiempos de guerra, concepto desarrollado a partir de la comida de guerra que tenían los soldados. En Colombia, fue en la década de 1970 cuando, por razones de salubridad, comenzó la preocupación por las heces de los perros, ya que no existía una cultura de recolección. Como respuesta, se impulsó la producción masiva de alimentos procesados para perros con el objetivo de mejorar su digestión, logrando que sus heces fueran más compactas, blancas y menos malolientes.

Siguiendo la cronología, en 1964, en Inglaterra, surgió el concepto de “bienestar animal”, luego de la denuncia hecha por Ruth Harrison sobre el maltrato que se le daba a estos animales, en su libro "Animal Machines". Este acontecimiento vino a repercutir en 1993, donde en Gran Bretaña la Farm Animal Welfare Council (FAWC), declaró las cinco libertades enfocadas al bienestar de los animales: libres de hambre y sed, libres de incomodidad, libres de dolor, injurias y enfermedades, libres de poder expresar su comportamiento animal, libres de miedo y estrés. (Acero Aguilar, 2017)

Un acontecimiento clave que evidencia la introducción del perro en un integrante más del núcleo familiar ocurrió en el año 2000, en Boulder, Colorado. En esta ciudad, por primera vez, se adoptó un término más afectivo para definir la relación entre los humanos y sus perros: se dejó de utilizar la palabra “propietario” y se reemplazó por “tenedor”, reflejando un cambio en la percepción del vínculo entre ambos. En Colombia, este fenómeno tuvo se reflejó en la popularización del rol de "paseador de perros" en el año 2010, una profesión que cobró relevancia con el creciente interés por el bienestar animal. Posteriormente, en 2016, el compromiso con la protección de las mascotas dio un paso crucial con la creación del Instituto Distrital de Protección y Bienestar Animal en Bogotá, marcando un hito en la regulación y el cuidado de los animales de compañía en el país. (Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C., 2016; Outdoor News Staff, 2000)

Historia del manejo de las heces en la sociedad

Del suelo a la cisterna: la evolución del manejo de los desechos humanos (ver anexo 5)

Los seres humanos han buscado maneras de deshacerse de sus desechos, aunque los métodos han variado drásticamente con el tiempo. En la antigua Mesopotamia, la postura para realizar las deposiciones humanas, era de cuclillas, y el sistema de eliminación de heces era rudimentaria, se defecaba en basuras colectivas, expuestas a la intemperie hasta su degradación natural.

Con el tiempo, los imperios: románico, griego, persa, egipcio y arábico, hicieron parte de las civilizaciones hidráulicas. La proximidad a los ríos permitió el desarrollo de sistemas avanzados de alcantarillado, como la Cloaca Máxima, que desviaba los residuos hacia el agua en un intento de mantener limpias las calles y reducir el hedor en las ciudades. Los romanos también popularizaron los baños públicos, que no solo eran espacios de aseo personal, sino también de encuentro social. Con letrinas compartidas y compartimentos privados para mayor comodidad, estos baños reflejaban un importante avance en la concepción de la higiene pública. Además, se implementaron columnas mingitorias, estructuras diseñadas para recoger orina y transportarla a distintos puntos para su recolección y uso en procesos como el curtido de pieles. (El Español, 2018)

Sin embargo, con la caída del Imperio Romano, muchos de estos logros en saneamiento fueron abandonados, sumiendo a Europa en un periodo de retroceso. Durante la Edad Media, la falta de infraestructura adecuada y el crecimiento descontrolado de las ciudades provocaron un drástico deterioro en las condiciones sanitarias. Se excavaban pozos negros con profundidades de hasta 400 metros y anchos de apenas un metro para depositar los excrementos, pero en muchos casos, los desechos eran simplemente arrojados a las calles, contaminando el agua y generando focos de infección. La moral cristiana influyó en la transición de baños comunales a privados, pues la exposición del cuerpo se consideraba indecente. Mientras que en los castillos se empleaban

letrinas con encargados que esparcían yeso de cal y plantas aromáticas para disimular los olores, en los sectores más pobres era común el uso de orinales o la defecación directa en la vía pública. La recolección de excrementos se convirtió en una tarea específica: las viudas eran a menudo responsables de transportar los desechos fuera de las zonas urbanas, y en ciudades con ríos, los "Guardianes del Puente" se encargaban de mantener limpios los baños ubicados en los muelles. A pesar de estos intentos de control, los problemas de higiene persistieron y fomentaron epidemias como la peste negra. Fue hasta 1539 cuando en Francia se establecieron regulaciones prohibiendo arrojar excrementos en la vía pública, marcando uno de los primeros esfuerzos legislativos para mejorar la sanidad urbana. (El Confidencial, 2022)

El manejo de los desechos humanos en la realeza también tenía particularidades. Durante el reinado de Enrique VIII, el "Groom of the Stool" era una figura de gran prestigio, ya que su labor consistía en supervisar la higiene del monarca, asegurándose de que su digestión fuera regular y portando un inodoro portátil para su uso exclusivo. Aunque esta práctica pueda parecer extraña en la actualidad, el encargado del inodoro se convertía en una de las personas más cercanas al rey, con acceso a información privilegiada de la corte. (Sociedad Feudal Rey, 2017)

Con la llegada del Renacimiento y la modernización de las ciudades, surgieron los primeros intentos de mejorar la infraestructura de saneamiento. En 1590, Sir John Harington diseñó el primer inodoro con cisterna, pero su adopción fue limitada debido a la falta de alcantarillado eficiente, lo que generaba malos olores y dificultades para su mantenimiento. No fue sino hasta el siglo XIX cuando los sistemas de plomería interior revolucionaron la higiene urbana. A partir de 1880, los inodoros comenzaron a conectarse directamente al alcantarillado, eliminando la necesidad de pozos negros y reduciendo la acumulación de desechos en las calles. La invención de la trampa de agua en tubo en U supuso otro avance clave, impidiendo que los gases de los residuos regresaran por la tubería y mejorando la higiene general en los hogares. (El Confidencial, 2022)

Hoy en día, los métodos de higiene varían según la cultura y la región. En algunos países, especialmente en Japón, Finlandia y en sociedades musulmanas, en lugar de papel higiénico se prefiere el uso de una manguera portátil de agua para la limpieza después de defecar. Además, los diseños modernos de baños han incorporado innovaciones ergonómicas, promoviendo posturas más naturales al evacuar. La historia del manejo de desechos humanos refleja no solo avances tecnológicos, sino también la evolución de las normas sociales y las prioridades de cada época en relación con la higiene y la salud pública. (Jaglarz, 2020; /Wikipedia, s.f.)

Evolución de la normativa que regula la tenencia de mascotas y normas de convivencia en relación al manejo de las heces de los perros en Colombia (ver anexo 5)

1989 – Ley 84 de 1989

Se adopta el Estatuto Nacional de Protección de Animales: por la cual se adopta el Estatuto Nacional de Protección de los Animales y se crean unas contravenciones y se regula lo referente a su procedimiento y competencia.

- Art 2: b) Promover la salud y el bienestar de los animales, asegurándoles higiene, sanidad y condiciones apropiadas de existencia. (Congreso de Colombia, 1989, Art. 2(b))
- Art 5: (a) Mantener el animal en condiciones locativas apropiadas en cuanto a luminosidad, aireación, e higiene. (Congreso de Colombia, 1989, Art. 5(a))

Un acontecimiento clave en la regulación de la convivencia entre humanos y mascotas en Colombia fue la promulgación de la **Ley 746 de 2002**, particularmente en su Capítulo XIII, el cual aborda la tenencia responsable de perros, haciendo énfasis en aspectos higiénicos y sanitarios.

En el Artículo 108, ítem A, se establece que “la tenencia de ejemplares caninos en las viviendas urbanas y rurales requiere que las circunstancias de su alojamiento en el aspecto higiénico y sanitario (...) sean las adecuadas” (Congreso de Colombia, 2002, Art. 108-A). Este mandato

resalta la responsabilidad de los propietarios en garantizar condiciones saludables para los animales dentro de sus hogares.

De igual forma, el Artículo 108, ítem D, prohíbe expresamente “dejar las deposiciones fecales de los ejemplares caninos en las vías, parques o lugares públicos”, señalando que los tenedores de mascotas deben recoger los excrementos y depositarlos “en bolsas de basura domiciliaria, o bien en aquellos lugares que para tal efecto destine la autoridad municipal” (Congreso de Colombia, 2002, Art. 108-D).

Esta misma norma impone sanciones para quienes incumplan con esta obligación, que van desde “una multa de cinco (5) salarios mínimos diarios legales vigentes o sanción de uno (1) a cinco (5) fines de semana de trabajo comunitario (...) [hasta] arresto inmutable de tres (3) a cinco (5) días” (Congreso de Colombia, 2002, Parágrafo, Art. 108-D), reflejando el carácter normativo del manejo de los residuos caninos en el espacio público.

En el año 2016, la ciudad de Bogotá dio un paso fundamental en la institucionalización del cuidado animal con la creación del Instituto Distrital de Protección y Bienestar Animal (IDPYBA). Esta entidad fue establecida mediante el **Decreto 546 del 7 de diciembre de 2016**, con el objetivo de promover políticas públicas enfocadas en el bienestar de los animales domésticos y silvestres, reconociendo su valor en la convivencia urbana y en la vida social de la capital (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2016).

Ese mismo año, a nivel nacional, se promulgó la **Ley 1801 de 2016**, también conocida como el Código Nacional de Seguridad y Convivencia Ciudadana. Esta normativa estableció en sus capítulos II y III lineamientos específicos sobre la interacción entre humanos y animales en el espacio público, regulando la tenencia responsable de mascotas, la seguridad en su manejo, y las sanciones por el incumplimiento de dichas disposiciones (Congreso de Colombia, 2016).

Posteriormente, en el año 2020, se expidió la **Ley 2054**, mediante la cual se modificaron y fortalecieron varios artículos de la **Ley 1801**. Esta actualización tuvo como propósito reforzar las disposiciones orientadas al bienestar animal, ampliando el marco normativo y estableciendo mecanismos más estrictos de control, vigilancia y sanción frente al maltrato o a la negligencia en la responsabilidad sobre animales (Congreso de Colombia, 2020).

Manejo actual en la ciudad de Bogotá, de los residuos

El sistema de manejo de residuos en la ciudad de Bogotá es un proceso complejo que involucra diversas entidades y actores, con el objetivo de gestionar de manera eficiente los desechos generados por sus habitantes. Actualmente, la recolección y disposición de residuos sólidos está a cargo de empresas privadas contratadas por la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos (UAESP), quienes operan bajo un esquema de recolección programada en diferentes zonas de la ciudad.

En Bogotá, la recolección de residuos sólidos está a cargo de cinco operadores que cubren diferentes áreas de servicio exclusivo en la ciudad. Estos operadores son:

- Promoambiental Distrito: Responsable de las localidades de Usaquén, Chapinero, Santa Fe, San Cristóbal y Usme.
- Ciudad Limpia Bogotá: Opera en las localidades de Antonio Nariño, Candelaria, Rafael Uribe Uribe y Tunjuelito.
- Lime: Encargada de las localidades de Bosa, Kennedy y Puente Aranda.
- Bogotá Limpia: Presta servicio en las localidades de Barrios Unidos, Engativá y Suba.
- Área Limpia Distrito Capital: Cubre las localidades de Fontibón y Teusaquillo.

Las calles de Bogotá son recorridas diariamente por camiones recolectores que recogen toneladas de basura, clasificadas en residuos ordinarios, aprovechables y orgánicos. Sin embargo, una gran parte de estos desechos aún termina mezclada en los rellenos sanitarios, lo que limita su

reutilización y reciclaje. Doña Juana, el principal relleno sanitario de la ciudad, recibe la mayoría de los residuos generados, aunque enfrenta problemas de capacidad y contaminación ambiental que han generado preocupación entre la ciudadanía y las autoridades. (Alcaldía Mayor de Bogotá, s.f.)

Ecocapital es la única empresa actualmente que ofrece soluciones ambientales integrales en la gestión de residuos peligrosos y especiales, especialmente aquellos de origen hospitalario e infeccioso. Su objetivo principal es contribuir a la construcción de un mundo más sostenible mediante la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de estos desechos.

La compañía se especializa en la gestión de residuos peligrosos (RESPEL), incluyendo materiales hospitalarios infecciosos o de riesgo biológico, así como desechos químicos como medicamentos, reactivos y sustancias radioactivas.

La compañía clasifica los residuos peligrosos en diferentes categorías, incluyendo residuos anatomopatológicos, cortopunzantes, biosanitarios y de origen animal. Para el tratamiento y disposición final de estos desechos, Ecocapital emplea dos tecnologías principales:

- Esterilización por autoclave: Este proceso de inactivación de alta eficiencia se lleva a cabo en sus instalaciones en Bogotá. Consiste en someter los residuos a calor húmedo bajo presión, eliminando agentes patógenos y reduciendo el riesgo biológico. Posteriormente, el material esterilizado se transporta al Relleno Sanitario Doña Juana para su disposición final.
- Incineración: Utilizada para residuos que requieren una destrucción total, como los anatomopatológicos y ciertos desechos de origen animal. Este método asegura la eliminación completa de los agentes contaminantes mediante la combustión controlada a altas temperaturas. (Ecocapital, s.f.; UAESP, s.f.)

De mascotas a miembros de la familia, el vínculo humanizado

La relación entre los humanos y los perros ha evolucionado significativamente en las últimas décadas. Tradicionalmente considerados animales de trabajo o compañía, los perros han pasado a ocupar un lugar central en la estructura familiar, siendo tratados como miembros de la familia. Este fenómeno, denominado "humanización de las mascotas", ha transformado la forma en que son cuidados y educados, asemejándose en muchos aspectos a la crianza infantil. Sin embargo, esta tendencia plantea interrogantes sobre su impacto en el bienestar animal y en la manera en que los perros manifiestan sus comportamientos naturales.

Humanización de los Perros y su Vinculación con la Dinámica Familiar

La humanización de los perros implica que sus cuidadores les asignen características y necesidades propias de los seres humanos. Un aspecto fundamental de esta transformación es que el cuidado de las mascotas se ha vuelto similar al de los niños, incluyendo la provisión de alimentos balanceados, la atención médica regular, la socialización en parques y la adquisición de accesorios como ropa y juguetes.

Estudios de análisis de conducta han identificado que en un grupo familiar, la tendencia es que la figura femenina, especialmente en su rol de "madre", asume la responsabilidad del cuidado de la mascota. Esta dinámica se debe a la tendencia de infantilizar al perro, tratándolo y hablándole como a un bebé, lo que refuerza la idea de dependencia del animal respecto a su cuidador. (Gaona Bacca & Lázaro Escobar, 2021; (Medina Fassén, 2021))

Regulaciones sobre el bienestar animal

A pesar de la humanización de las mascotas, organismos internacionales han enfatizado la importancia de respetar la naturaleza y las necesidades específicas de los perros. Por su parte, la American Pet Production Association (APPA), en su iniciativa de 2013, promueve la tenencia

responsable de mascotas y el establecimiento de estándares de cuidado. Estas iniciativas buscan equilibrar el afecto y la protección con el respeto por la naturaleza instintiva de los perros. (American Pet Products Association, 2013)

Implicaciones conductuales del cuidado de las mascotas

Uno de los efectos conductuales más evidentes de la humanización es la manera en que se maneja la rutina de las mascotas. Sacarlas a pasear ya no responde solo a sus necesidades físicas y mentales, sino que también está influenciado por la percepción social de los cuidadores. La recolección de heces, por ejemplo, es una práctica que, además de cumplir con normativas de higiene, responde a la presión social: "recojo porque tengo cultura" o "recojo porque me están mirando". Pero a su vez, refleja una constante dependencia física de la mascota, hacia su dueño. Los perros han sido educados más como niños que como animales, lo que ha modificado su entrenamiento y su relación con su entorno. En lugar de un adiestramiento basado en sus comportamientos naturales, el enfoque ha derivado hacia la enseñanza de modales y normas sociales impuestas por los humanos.

El adiestramiento de las mascotas ha incorporado técnicas de aprendizaje humano, como el condicionamiento clásico, la ley del efecto y el aprendizaje latente. Por ejemplo, el proceso de enseñar a un perro a hacer sus necesidades en un lugar específico implica la utilización de refuerzos positivos, como premios y elogios, lo que refuerza la conducta deseada. A su vez, en este proceso, el dueño, mediante la observación, puede ayudar a la mascota en este proceso, reconociendo que comportamientos como girar en círculos, olfatear intensamente, llorar o caminar rápidamente, son indicadores para anticipar las necesidades del animal. (Medina Fassén, 2021)

Si bien la humanización de los perros ha elevado su estatus social hasta considerarlos un integrante más de la familia, también es fundamental garantizar que su bienestar no se vea afectado por prácticas que limiten su comportamiento natural.

Fisiología y conducta de los perros (ver anexo 6)

Sistema digestivo del perro

El sistema digestivo del perro está compuesto por varias estructuras especializadas en la absorción de nutrientes y la eliminación de desechos. El intestino delgado se divide en tres secciones principales: el duodeno, el yeyuno y el íleon, este último conectándose directamente con el colon. En esta parte del sistema digestivo ocurre la mayor parte de la absorción de nutrientes esenciales. Por otro lado, el intestino grueso está conformado por el ciego, el colon y el recto. Su función principal es la absorción de agua y algunos nutrientes residuales, además de compactar los desechos para su eliminación. El canal anal es la última sección del sistema digestivo y está encargado de la expulsión final de las heces.

Glándulas anales y marcación territorial

Junto al ano se encuentran las glándulas anales, encargadas de excretar un líquido con una composición rica en lípidos y feromonas, incluyendo ácidos grasos volátiles como el ácido butírico, ácido pentanoico, ácido isovalérico y sulfolípidos. Este líquido tiene una función primordial en la comunicación química entre los perros, permitiéndoles identificar individuos y marcar su territorio. Al defecar, los perros liberan este líquido para reforzar su presencia en el entorno. ((IM Veterinaria, 2024; (Mascotia, s.f.)

Comportamiento relacionado con la defecación

El acto de defecar en los perros no solo es un proceso fisiológico, sino que también está influenciado por múltiples factores conductuales. Se ha observado que algunos perros establecen contacto visual con su cuidador mientras defecan, ya que se encuentran en una posición vulnerable y buscan seguridad en su entorno (Saylor, 2024). Además, algunos perros presentan comportamientos como comer sus heces o revolcarse en ellas, lo cual puede estar relacionado con un instinto de camuflaje heredado de sus ancestros salvajes. Otro comportamiento frecuente es

rastrillar el suelo con sus patas tras defecar, acción que tiene la función de reforzar el olor de la marcación territorial. (Cafazzo et al., 2012)

Factores Sensoriales y Ambientales

Los perros poseen almohadillas en sus patas con numerosas terminaciones nerviosas que les brindan información sensorial, además de cumplir funciones termorreguladoras y de protección. En cuanto a sus preferencias para defecar, suelen elegir superficies absorbentes como pasto, tierra o la base de los árboles, probablemente debido a la facilidad de absorción de olores y la sensación de comodidad. (ABC.es, 2014, La Red Zoocial, 2023). Desde el punto de vista visual, los perros perciben los colores dentro de una gama limitada de azules y amarillos, debido a la presencia de solo dos tipos de células fotorreceptoras en su retina. Esto puede influir en la elección del lugar donde realizan sus necesidades. (Fernández, 2024)

Olfato y estímulos externos

El olfato desempeña un papel crucial en la elección del lugar donde los perros defecan. Antes de hacerlo, suelen olfatear el suelo para identificar olores previos que les ayuden a orientarse. Además, las caminatas estimulan los movimientos intestinales, favoreciendo la defecación. El estrés y la falta de confianza en el entorno pueden retrasar el proceso de defecación en los perros. En situaciones de tensión, pueden tardar más tiempo en encontrar un sitio adecuado. ((Horwitz, 2020)

La forma de la nariz de los perros permite la independencia olfativa de sus fosas nasales, generando remolinos de aire que aumentan su capacidad para detectar olores. Esta habilidad es potenciada en días de lluvia o con corrientes de aire, debido a que la humedad facilita la dispersión de los compuestos volátiles. Es por ello que, durante la mañana, los perros suelen percibir olores con mayor intensidad (El Confidencial, 2022 ;National Geographic, 2014). En cuanto a preferencias olfativas, los perros sienten atracción por ciertos olores naturales, como la

tierra y diversas plantas, entre ellas el tomillo, la camelia, la naranja, el limón, los clavos de olor, la lavanda y el jazmín. (SmellMe, s.f.)

Composición y degradación de las heces caninas

Las heces de los perros son un residuo orgánico cuya degradación en ambientes naturales depende de diversos factores, como la temperatura, la humedad y la actividad microbiana. Su descomposición sigue un proceso en distintas etapas que libera compuestos químicos y gases, lo que puede afectar tanto al medioambiente como a la salud pública debido a la presencia de microorganismos patógenos.

Las heces de los perros están compuestas principalmente por agua (60-80 %), materia orgánica, fibras no digeribles, grasas, proteínas, minerales y microorganismos. Su contenido varía en función de la dieta del animal, con mayor proporción de fibra y carbohidratos en perros alimentados con croquetas y un mayor contenido proteico en aquellos con dietas basadas en carne. En términos químicos, las heces contienen nitrógeno, fósforo y potasio, así como compuestos volátiles como amoníaco y ácido sulfhídrico, responsables del mal olor. Durante su degradación, estos compuestos son liberados progresivamente en la atmósfera y en el suelo.

Escala de Bristol para determinar la consistencia de las heces caninas

La Escala de Bristol es un sistema de clasificación utilizado para describir la consistencia de las heces en humanos, pero puede aplicarse también a los perros. Esta escala tiene siete categorías que van desde heces duras y fragmentadas (tipo 1) hasta heces acuosas (tipo 7). En los perros, la consistencia ideal se encuentra entre los tipos 2 y 4, donde las heces son firmes, pero moldeables. Heces demasiado duras pueden indicar deshidratación o problemas digestivos, mientras que las heces blandas o líquidas pueden ser señal de infecciones, intolerancias alimentarias o problemas en la microbiota intestinal.

Fases y patógenos en la descomposición de las heces caninas

- Descomposición inicial (primeros 7 días): Se produce la liberación de amoníaco, dióxido de carbono y ácidos grasos volátiles, junto con una notable pérdida de humedad por evaporación. Esto provoca la formación de una costra externa que endurece las heces y genera un fuerte olor.
- Actividad microbiana y fragmentación (2 a 7 semanas): La costra comienza a fragmentarse debido a la acción del viento, la humedad y la actividad bacteriana. Durante esta fase, se libera amonio y metano como productos de la descomposición anaeróbica.
- Fragmentación y mezcla con el suelo (1 a 3 meses): Las heces se desintegran gradualmente, liberando nitratos y fosfatos, que pueden infiltrar el suelo y afectar cuerpos de agua cercanos.
- Mineralización (4 a 12 meses): En esta etapa final, los compuestos restantes se descomponen completamente y se integran en el suelo, aunque los patógenos pueden permanecer activos durante largos periodos. (Martínez Moreno, 2021)

Patógenos presentes en las heces de los perros

Las heces de los perros pueden contener una variedad de patógenos que representan riesgos para la salud humana y ambiental, ya sea por contacto directo o por la contaminación del suelo y el agua. Entre estos están las siguientes bacterias: *Salmonella* spp., *Escherichia coli*, *Campylobacter* spp., *Clostridium difficile*, *Clostridium perfringens*; también encontramos parásitos como: *Giardia* spp., *Taenia* spp. (tenia), *Toxocara* spp., *Toxoplasma gondii*; Coccidios. Estos microorganismos pueden causar enfermedades gastrointestinales, infecciones cutáneas y complicaciones más graves en personas inmunocomprometidas. Además de los patógenos, la degradación de las heces de perro contribuye a la emisión de gases contaminantes como dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y vapor de agua, que pueden afectar la calidad del aire y

contribuir al cambio climático. Asimismo, la liberación de nutrientes como nitratos y fosfatos en el suelo puede provocar eutrofización en cuerpos de agua cercanos, afectando los ecosistemas acuáticos. (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2017)

Metodología de la investigación

Este proyecto se realizó bajo la modalidad de investigación mixta, recopilando y cruzando información cualitativa y cuantitativa. Por un lado, se realizaron observaciones y análisis descriptivos de los comportamientos de los actores (perros, humanos, contexto, objetos) involucrados en la gestión de residuos canino, específicamente de los parques públicos de Bogotá; y por otro lado, de manera más especializada, se recopilaron datos medibles de una muestra de perros, donde se cruzaron los datos de cantidad (gr.) vs frecuencia de sus deposiciones, permitiendo así un análisis del volumen de los residuos generados. Este estudio de tipo descriptivo y exploratorio, evidencia las dinámicas de interacción actual entre los propietarios de mascotas, los canes, los objetos y los espacios urbanos en torno a la disposición de los excrementos.

Según el Plan de Ordenamiento Territorial, en Bogotá contamos con 6 tipos de parque: zonas verdes recreativas (<400 m²), parques de bolsillo (<1.000 m²), parques vecinales (1.000 m² – 10.000m²), parques zonales (1ha – 10ha), parques metropolitanos (>10ha) y parques lineales (cintas de naturaleza que conectan distintos puntos urbanos) (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. – Secretaría Distrital de Planeación, 2018). Teniendo en cuenta lo anterior, se tomó como muestra, para esta investigación, el parque vecinal de la Urbanización Santa Cecilia, ubicado en la localidad de Engativá. Este parque es un espacio de 2.822 metros cuadrados (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., s.f., Archivo No. E 137/4-1) que, como muchos otros parques urbanos, cumple un papel fundamental en la vida de la comunidad. Conformado por zonas verdes, un parque infantil, una cancha deportiva y senderos de circulación, el parque es un punto de encuentro para vecinos, deportistas y, en particular, dueños de mascotas. Sin embargo, como ocurre en múltiples espacios

públicos de la ciudad, la gestión de los excrementos de los perros que transitan por el parque representa un desafío ambiental y sanitario.

Al observar los hábitos de los dueños de mascotas, las mascotas y la forma en que interactúan con el espacio y el sistema de recolección de residuos. Se identificó que, si bien la mayoría de los propietarios de perros recogen los excrementos utilizando bolsas plásticas, estas son luego depositadas en las dos canecas de acero inoxidable que dispone el parque. Dicho mobiliario, con una capacidad de 75 litros cada una (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. – Secretaría Distrital de Planeación, 2023), no cuentan con separación de residuos, lo que hace que los excrementos terminen mezclados con otros desechos y dificulten cualquier proceso de reciclaje o aprovechamiento.

Revisando las empresas privadas que están contratadas en Bogotá para la recolección de basuras, para esta muestra de parque vecinal, la empresa encargada de dicha acción de BOGOTÁ LIMPIA, pasando los martes, jueves y sábado a las 23:00 hrs., teniendo una frecuencia de recolección de tres veces por semana, pero aun así, las canecas se desbordan, parte de esta problemática es debido a la cantidad de bolsas con excremento depositadas diariamente. (Bogotá Limpia, s.f.)

El parque es utilizado por residentes de los cinco conjuntos residenciales cercanos, conocidos como Los Anillos, que tienen acceso directo al lugar sin necesidad de cruzar una calle o barrera. Aquí se encuentra una peculiaridad que, aunque el parque es público, al estar rodeado directamente de 3 conjuntos residenciales, esto hace pensar que es un parque privado, haciendo que la población que en su mayoría lo frecuentan son los residentes y sus mascotas.

Los tres conjuntos que encierran este parque se llaman: Conjunto Residencial Anillo 3 (90 apartamentos), Conjunto Residencial Anillo 4 (90 apartamentos) y Conjunto Residencial Anillo 5 (80 apartamentos) (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., s.f., Archivo No. E 137/4-1). Para tener una

muestra de las personas que usan el parque y que tienen mascotas, se seleccionó el conjunto residencial Anillo 5, donde se realizó un censo de las personas que tenían mascotas, para un total de 36 perros. A partir de este censo, se analizaron los horarios en los que los perros son sacados a pasear: entre las 6:00 y 7:30 a. m., de 12:00 a 3:00 p. m., y de 6:00 a 8:45 p. m.. Se encontró que 26 perros salen a pasear dos veces al día, mientras que 10 perros son llevados a pasear tres veces al día, dependiendo de la disponibilidad de sus dueños. De esta población de 26 perros, para realizar un análisis más detallado, se seleccionó una muestra representativa de cuatro perros, analizando edad, peso, tipo de alimentación y número de paseos por sus dueños. La elección de estos 4 perros fue determinada por características diferencialmente notables entre raza, tamaño y alimentación. Estos fueron:

- CANELA: otra perra criolla de 4 años y 23 kg, alimentada con Diamond Natural. Su deposición diaria es de 195 gramos, con dos evacuaciones. **(ver anexo 1)**



Figura 1. Foto de Canela (2024)

- WANDA: una perra criolla de 8 años y 17.5 kg, alimentada con Dog Chow. Su deposición diaria es de 135 gramos, distribuidos en tres evacuaciones. **(ver anexo 2)**



Figura 2. Foto de Wanda (2024)

- ARENITA: una Yorkshire Terrier de 2 años y 3.5 kg, alimentada con Hills Nutrition. Su deposición diaria es de 38 gramos, dividida en dos evacuaciones. **(ver anexo 3)**



Figura 3. Foto de Arenita (2024)

- WALLACE ANTONIO: un Bernés de la Montaña de 5 años y 44 kg, alimentado con Brite Care. Su deposición diaria es de 195 gramos, repartidos en cuatro evacuaciones. **(ver anexo 4)**



Figura 4. Foto de Arenita (2024)

El análisis del comportamiento de los dueños mostró que, al momento de que sus perros defecan, todos recogen las heces con bolsas plásticas y las depositan en la caneca más cercana. Luego de hacerlo, los propietarios consideran terminada su responsabilidad con la gestión de los residuos, posteriormente, algunos propietarios (edad entre 24 años y los 50 años) dejan que sus mascotas jueguen, socialicen y tengan actividad física, otros inmediatamente los ingresan.

Al realizar la exploración de campo, se observó que en este escenario aparecieron otros usuarios que no están involucrados directamente en la actividad al momento que la mascota hace su deposición, pero si tienen contacto directo con las bolsas depositadas en las canecas; y son las personas recicladoras y los funcionarios de las empresas de aseo. Aunque los dos tienen contacto con las bolsas con deposiciones, el primer grupo es más vulnerable que el segundo, ya que los recicladores no tienen elementos de protección que les permita tener un contagio con la manipulación de estos desechos.

Esta es una problemática constante a nivel mundial, donde en diversas partes del mundo se han generado proyectos innovadores que han logrado aprovechar los excrementos de animales de

manera eficiente. En Rusia, la empresa Gazprom ha implementado una tecnología para generar gas a partir de excrementos de aves (Afanasev et al., 1990). En México, se han desarrollado sistemas anaeróbicos que convierten el estiércol en biogás y electricidad (Grupo Sampol, 2021). En Filipinas, estudiantes de secundaria diseñaron un sistema para fabricar ladrillos con heces de perro, contribuyendo tanto a la reducción de residuos en las calles como a la producción de materiales de construcción de bajo costo. (CNN en Español, 2019)

Este estudio pone en evidencia la necesidad de repensar el diseño y la funcionalidad de los sistemas de recolección de residuos en parques urbanos, en especial aquellos que son altamente frecuentados por mascotas. A través de la observación de dinámicas locales y la revisión de estrategias internacionales, se abre la posibilidad de desarrollar nuevas soluciones sostenibles que conviertan un problema de manejo de residuos en una oportunidad de aprovechamiento ambiental y urbano.

Población y muestra

La población objeto de estudio está conformada por los habitantes del Conjunto Residencial Anillo 5, quienes poseen perros y frecuentan el Parque Vecinal Santa Cecilia, en Engativá. En este conjunto se censaron 36 perros, identificando sus horarios de paseo y hábitos de deposición. De esta población censada, se hizo tomaron 4 perros, para analizar variables cuantitativas.

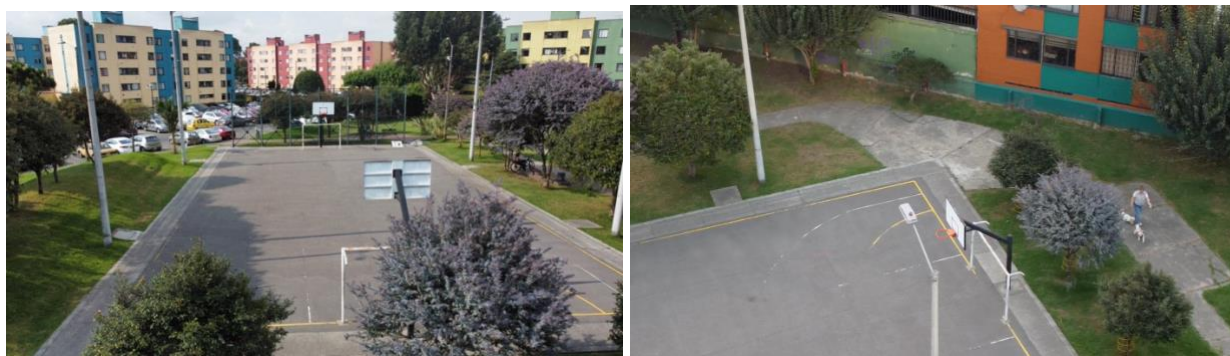


Figura 5 y 6. Foto en picado del parque Urbanización Santa Cecilia (2024)

Estudio de campo, recolección de datos y análisis

Durante un periodo determinado de observación en el parque vecinal Santa Cecilia, se llevó a cabo un estudio sistemático del comportamiento de los usuarios del espacio público, con especial atención a los dueños de mascotas y sus perros. Esta fase de observación tuvo como objetivo identificar patrones de tránsito, rutinas de paseo, prácticas relacionadas con la recolección de excrementos, así como interacciones entre los distintos actores del parque. La recolección de estos datos permitió establecer un panorama general del uso del espacio por parte de esta población específica, aportando información valiosa para el análisis de dinámicas cotidianas vinculadas al manejo de residuos caninos.

De manera complementaria, se realizó una caracterización detallada del parque Santa Cecilia, incluyendo aspectos como su infraestructura, zonificación, mobiliario urbano, señalización, accesos y áreas verdes disponibles. Esta descripción permitió contextualizar los comportamientos observados dentro de las condiciones físicas y funcionales del espacio. El cruce entre las observaciones comportamentales, los objetos y las características del entorno permitió contrastar datos cualitativos y cuantitativos, facilitando la identificación de hallazgos relevantes que contribuyen a la formulación de soluciones de diseño orientadas a mejorar la gestión de las heces de mascotas en espacios públicos urbanos.

Identificación del parque vecinal Santa Cecilia (ver anexo 7):

- Parque público con encerramiento
- Área del parque: 2.822 mt²
- Vías de acceso: Cll 52b (norte), Cll 52a (sur), Cra 76b (oriente), Cra 77a (occidente)
- Zonas verdes: 9, parques recreativos: 1, cancha deportiva: 1, zona de eliminación de residuos (canecas): 2, vías de circulación.
- Limita por el occidente con un parqueadero comunal
- Hacia la parte sur, encontramos una zona de depósito de basuras comunales, usadas por los residentes de los Anillos 3, 4 y 5. (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., s.f., Archivo No. E 137/4-1)



Figura 7. Foto en picado del parque Urbanización Santa Cecilia (2024)

Actores y comportamiento:

En la investigación se identificaron dos grupos de actores; los actores directos: dueño de mascotas y mascotas, y los actores indirectos: recicladores y funcionarios de la UESP (Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos). Cada uno de estos usuarios fueron observados y detallados de forma individual y cómo actúan en relación al contexto y los objetos dispuestos en el parque. En la observación de las dinámicas de los actores en el parque en torno a la recolección de las heces, se determinaron variables grupales e individuales, donde se estudió el comportamientos y actividades de los usuarios e identificación de los objetos intermediarios.

En el parque Santa Cecilia se identificaron tres franjas horarias con mayor afluencia de cuidadores y sus mascotas: de 6:00 a.m. a 7:30 a.m., de 12:00 p.m. a 3:00 p.m. y de 6:00 p.m. a 8:45 p.m. En la primera franja (6:00 a.m. – 7:30 a.m.), la edad de los usuarios observados oscila entre los 17 y los 60 años. Las personas menores de 45 años suelen aprovechar este horario para paseos breves (aproximadamente 10 minutos), debido a compromisos laborales o académicos. En contraste, los mayores de 45 años, sin limitaciones de tiempo, optan por paseos más largos

(superiores a 15 minutos), destacando que en la mañana hay mayor presencia de otros perros, lo cual favorece la socialización, así como una mayor riqueza olfativa para las mascotas. Además, se percibe una inclinación cultural hacia la realización de actividades en las primeras horas del día por su frescura, tranquilidad y seguridad.

En la franja del mediodía (12:00 p.m. – 3:00 p.m.) predominan personas mayores de 50 años, quienes afirmaron tener el hábito de pasear a sus perros dos veces al día, evitando la noche por el frío o la inseguridad. También se encontraron personas mayores de 30 años que, gracias al teletrabajo, aprovechan esta franja posterior al almuerzo. Finalmente, en el horario de 6:00 p.m. a 8:45 p.m. reaparecen los usuarios menores de 45 años, quienes regresan de sus jornadas de estudio o trabajo y realizan el segundo paseo del día. Se observó, además, una pequeña población que transita en las tres franjas, principalmente personas mayores de 50 años o trabajadores remotos con horarios flexibles. En cuanto al comportamiento de los cuidadores durante los paseos, se identificaron diferencias notorias según el grupo etario. De forma general, los usuarios menores de 45 años tienden a permitir que sus mascotas transiten libremente por el parque sin correa, siempre que no representen un riesgo para otros. En estos casos, los perros eligen de forma autónoma los lugares donde realizar sus necesidades, mientras sus cuidadores mantienen una vigilancia parcial, dispuestos a recoger las heces, aunque no siempre logran anticiparse a todos los recorridos del animal. En situaciones aisladas, se evidenció el incumplimiento en la recolección de los desechos. Por otro lado, las personas mayores de 45 años prefieren mantener a sus mascotas con correa durante todo el paseo, priorizando la seguridad y el control del entorno. En estos casos, el cuidador guía activamente el recorrido del animal y determina en qué lugar puede hacer sus necesidades, aunque se mantiene una relación dinámica, en la que el perro también influye en el trayecto mediante su olfato y comportamiento. No obstante, independientemente de la edad del cuidador, la franja horaria o la frecuencia con la que pasean a sus perros, se evidenció un comportamiento común entre todos los grupos: las personas recogen el popó en bolsas plásticas, posteriormente buscan la caneca más cercana y depositan el contenido, indica un reconocimiento colectivo de esta responsabilidad básica de tenencia.



Figura 8. Foto usuario usando canecas parque Urbanización Santa Cecilia (2024)



Figura 9. Foto caneca desbordada parque Urbanización Santa Cecilia (2024)

En el parque de Santa Cecilia hay dos canecas del mobiliario urbano de acero inoxidable, que tienen una altura de 60cm y un diámetro de 40 cm, haciendo que cada una tenga una capacidad de 75 lt/50.000 g (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. – Secretaría Distrital de Planeación, 2023). Para poder estudiar la cantidad de bolsas con heces que recibe este parque, se tomó como muestra los residentes del conjunto residencial Anillo 5, realizando un censo poblacional, se registró que habitan 36 perros, de los cuales a sus dueños se les preguntó cuántas salidas al día le daban a sus mascotas y cuántas veces hacían sus deposiciones al día:

- N.º de deposiciones: 1 al día = 2 perros, 2 al día = 27 perros, 3 al día = 9 perros
- N.º de salidas: 2 al día = 26, 3 al día = 10

Teniendo estos datos y el censo poblacional canino del Anillo 5, se cruzó con la información obtenida de las entrevistas de los 4 caninos de muestra, arrojando los siguientes hallazgos, cruzados con el registro fotográfico realizado cada 3 días de los dos puntos de desecho:



Figura 10, 11 y 12. Foto caneca desbordada parque Urbanización Santa Cecilia (2024)

- En un día, la población muestra censada desecha 83 bolsas al día, este valor al multiplicarlo por los 5, que son conjuntos residenciales cercanos, da un valor 415 bolsas por día y este valor, multiplicado por 3 (el periodo más largo en que se demora el carro de Bogotá Limpia en pasar a recoger la basura) da un resultado de 1.245 bolsas
- Se pesaron las heces de los 4 perros muestras, y esto nos dio un total de 818g/día, y al multiplicar este valor por 3, nos da un valor de 2.454 g. Con lo anterior, se multiplicaron los valores con la población censada de la siguiente manera: $2.454\text{gr} * 36 = 7.362 \text{ gr} / 7.362\text{gr} * 5 = 36.810 \text{ gr}$, en 3 días, entre las dos canecas, se recibe un volumen de 36.810

Durante el trabajo de campo realizado en el parque de Santa Cecilia, se identificaron dos actores clave en el manejo de residuos: los recicladores informales y los funcionarios de la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos (UAESP) (**ver anexo 7**). Se observó que, día por medio, acuden al lugar dos recicladores, quienes, a diferencia de los funcionarios de la UAESP, no cuentan con indumentaria adecuada que los proteja de agentes patógenos o elementos cortopunzantes presentes en los residuos. Esta precariedad los obliga a manipular directamente las bolsas, incluidas aquellas que contienen excrementos caninos. La situación se agrava por la falta de separación adecuada de residuos por parte de los usuarios del parque, lo que expone a los

recicladores a olores fétidos producto de la descomposición de las heces, así como a condiciones insalubres que comprometen su salud y dignidad laboral.



Figura 13. Foto reciclador parque Urbanización Santa Cecilia (2024)



Figura 14. Foto rde espalda funcionario UAESP (2024)

EL DISEÑO INDUSTRIAL Y LAS HECES CANINAS

El presente capítulo expone cómo los resultados del trabajo de grado se materializaron en el diseño y desarrollo de una serie de infografías (**ver anexo 7, 8 y 9**) que condensan los principales hallazgos e interpretaciones del proyecto. Estas piezas visuales funcionan no solo como soportes gráficos, sino como herramientas analíticas que evidencian el papel del diseño industrial en la identificación, evaluación y proyección de soluciones para la problemática del manejo de excrementos caninos en entornos urbanos. A través de ellas, se hace visible cómo el diseño puede operar como un licitador crítico y estratégico, capaz de evaluar la calidad de los productos existentes y proyectar nuevas alternativas.

La primera infografía presenta un análisis comparativo de objetos actualmente utilizados para la recolección de heces caninas, mediante una matriz de evaluación adaptada al enfoque del diseño industrial. Esta matriz retoma principios del análisis DOFA (Mariño Ibáñez, Cortés Aldana, & Garzón Ruiz, 2008), reinterpretándolos para valorar variables clave como el material, la fabricación, la ergonomía, la estética y la funcionalidad, entre otros. A partir de este ejercicio, se identifican tanto fortalezas como limitaciones en las soluciones existentes, lo cual permite fundamentar propuestas de rediseño o nuevas líneas de intervención desde el campo del diseño.

Las siguientes infografías profundizan en el análisis ergonómico y mecánico de la actividad física que implica recoger excremento, considerando cómo el cuerpo humano —en particular, los brazos y manos— se transforma en una extensión funcional que actúa como herramienta recolectora. Este entendimiento posibilita la conceptualización de propuestas de diseño más intuitivas, eficientes y seguras. Finalmente, se presentan una serie de objetos proyectados con base en los hallazgos obtenidos, lo cual demuestra que, desde diferentes especialidades del diseño industrial —como la ergonomía, la sostenibilidad, la morfología o el diseño centrado en el usuario—, existen múltiples oportunidades de mejora e intervención frente a esta problemática cotidiana.

Matriz de evaluación de calidad y auditoría e investigación de diseño

Los dispositivos y herramientas actualmente diseñados y destinados a la recolección de excrementos de mascotas ha evolucionado en respuesta a las necesidades urbanas, la higiene y en parte a la sostenibilidad ambiental. Esta variedad de objetos existentes haría pensar que la actividad de recoger las heces de las mascotas en vía pública ya está “solucionada”, pero al ser usados por los usuarios y colocados en contexto, cada uno de estos objetos presentaron limitaciones directamente, y factores contraproducentes en relación al contexto e interacción con otros usuarios. Se tomaron 13 objetos actualmente usados en el mercado para la recolección de las heces y se colocaron en una matriz de análisis, donde se identificaron sus características individuales que permitieron identificar fortalezas y debilidades en los productos existentes, así

como oportunidades de mejora en el diseño de soluciones futuras. Estos fueron los objetos analizados:

- Bolsas de plásticos tradicionales (Mercado Libre, s.f.)
- Bolsas compostables y biodegradables (PoopArt, s.f.)
- Bolsas biodegradables con palas de cartón, marca Biopoop (Ecoinventos, 2022)
- Dispensador de bolsas para perro (Mercado Libre, s.f.)
- Papelera urbana doble en acero inoxidable(Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. – Secretaría Distrital de Planeación,2023).
- Cesta papelera urbana de plástico (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. – Secretaría Distrital de Planeación,2023).
- Tapete inodoro para perros (Pet Fit for Life, s.f.)
- Pala marca Recogecan (Recogecan, 2019)
- Pinza Piqapoo (Piqapoo, 2016; TheSuperBoo, 2018)
- Caneca de acero inoxidable marca Eco Poop (Ecopoop, s.f.)
- Contenedor Fosa Pet (Fosa Pet, s.f.)
- Contenedor Lombriplanet Mex (Lombriplanet México, 2021)
- Pala Ppogoo (PpooGoo, s.f.)

En la matriz diseñada y mostrada en la infografía (**ver anexo 10, 11 y 12**), los objetos se ubicaron en la parte superior, para ser cruzados con las siguientes variables ubicadas verticalmente:

- Material y proceso industrial de fabricación, que influyen en la durabilidad, sostenibilidad y costo del producto.
- Descripción formal y estética, que considera el diseño, dimensiones y percepción visual del objeto.
- Nivel ergonómico y funcionalidad, evaluados cualitativamente para determinar la facilidad de uso, adaptabilidad y eficiencia en su propósito.

- Instrucciones de uso, aspecto fundamental para garantizar una correcta manipulación por parte del usuario.
- Vida útil y tiempo de descomposición del material, criterios esenciales en términos de impacto ambiental y sostenibilidad.

A partir de la matriz comparativa y de los datos obtenidos en el proceso de evaluación, se realizó un análisis detallado que permitió identificar patrones, tendencias y aspectos críticos en los objetos actualmente utilizados para la recolección de excrementos caninos. Este ejercicio analítico facilitó la formulación de las siguientes conclusiones clave sobre las fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora en dichos productos, considerando variables como la usabilidad, la sostenibilidad, la calidad del material, la duración del ciclo de vida y la interacción usuario-objeto.

- Todos los objetos analizados fueron diseñados como solución directa a la actividad al humano usuario; si bien, algunos de los dispositivos no generan incomodidad directa a los perros, ninguno ha sido diseñado teniendo en cuenta su comportamiento, anatomía o necesidades ergonómicas específicas.
- Los contenedores que actualmente existen para realizar compostaje, como una solución al exceso de uso de bolsas plásticas, ergonómicamente no están diseñados para el usuario humano, lo que hace su usabilidad no sea efectiva.
- Dejando de lado los contenedores de compostaje, todos los objetos y accesorios analizados usan bolsas para la recolección de las heces.
- La bolsa plástica es el recurso actualmente más económico y sencillo para usar.
- Aunque existen bolsas biodegradables y compostables, ninguna cuenta con un sistema que permita la biodegradación directa de las heces. Si bien su tiempo de descomposición es menor en comparación con las bolsas plásticas convencionales, esto no las exime de ser contaminantes. Estas bolsas no están diseñadas específicamente para contener

excremento, y su alta demanda provoca que, durante el proceso de degradación, se generen igualmente focos de infección.

- Las palas analizadas: Ppogoo y Recogecan, con una solución que muestra como el objeto es una extensión de la acción del brazo, la solución ergonómica del humano se centra en evitar que este se agache.
- Si los contenedores de basura actuales estuvieran destinados exclusivamente a la recolección de heces caninas, y considerando los datos obtenidos en la investigación aplicada a la muestra, no se presentaría el desbordamiento de bolsas con excremento en los parques de Bogotá
- Ninguno de los objetos usados actualmente están pensados en ser usados en una economía circular, todos generan contaminación ambiental, ya sea de forma directa o indirecta.

La mano: una pala humana para perros; un análisis biomecánico y ergonómico del uso de la mano para recoger las heces de las mascotas

Otra de las infografías desarrolladas en el marco de esta investigación (**ver anexo 8**) corresponde a una explicación ilustrada de los distintos movimientos mecánicos que realiza la mano humana durante la acción de recoger excremento canino. Esta pieza visual busca detallar las diversas posturas adoptadas por el cuerpo y, en particular, por la extremidad superior, evidenciando cómo la mano funciona como un contenedor y el brazo como una extensión que opera a modo de pala, siendo este un análisis desde un enfoque funcional y antropométrico propio del diseño industrial.

El diseño anatómico y biomecánico de la mano humana le permite adaptarse de manera eficiente a diversas funciones, incluyendo la recolección de objetos de diferentes tamaños y consistencias. En el contexto de la recolección de excrementos de mascotas con una bolsa, la mano actúa como una pala con pinza integrada, optimizando el agarre, la manipulación y la repetición del movimiento sin generar fatiga excesiva. La curvatura natural de la mano en forma cóncava facilita la sujeción y manipulación de objetos maleables, permitiendo que los tendones flexores y las articulaciones distribuyan la presión de manera uniforme. Esto evita el agotamiento prematuro

y permite la repetición del movimiento de forma controlada y eficiente . Esta capacidad es posible gracias a la acción coordinada de múltiples estructuras anatómicas:

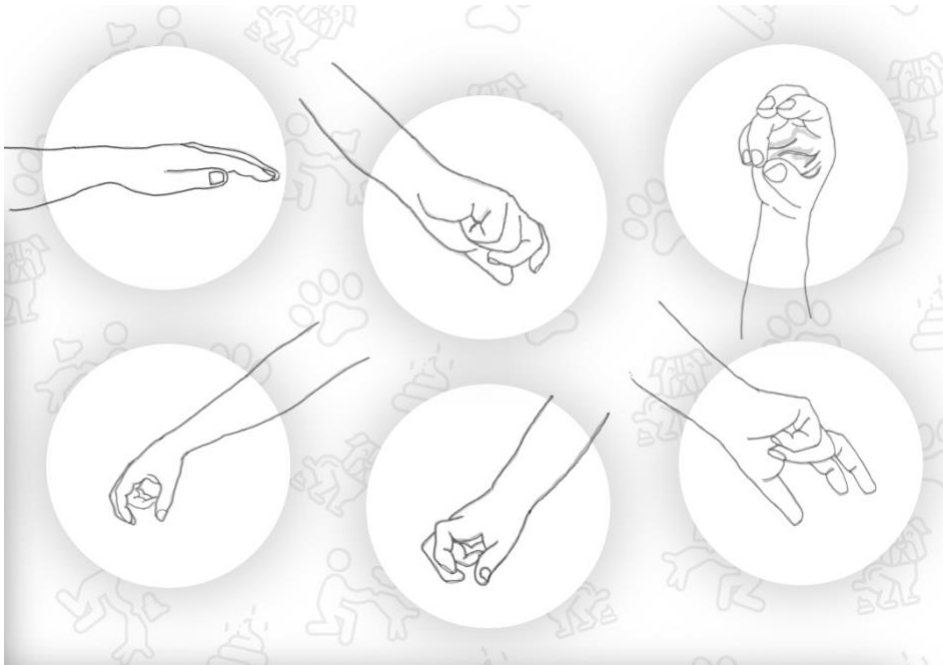


Figura 14. Ilustraciones de autoría anexo 8

Músculos flexores de los dedos:

- Flexor profundo de los dedos (permite la flexión de la articulación interfalángica distal de los dedos).
- Flexor superficial de los dedos (actúa sobre la articulación interfalángica proximal).
- Flexor largo del pulgar (específico para la flexión del pulgar).
- Tendones y articulaciones involucradas:
 - Tendón del flexor largo del pulgar
 - Tendones de los flexores superficiales y profundos de los dedos.
 - Articulaciones metacarpofalángicas e interfalángicas (permiten la flexión de los dedos).
 - Articulación carpometacarpiana del pulgar (responsable de la oposición del pulgar).

Durante la recolección de los desechos, el dedo medio, anular y meñique adoptan una ligera flexión, ejerciendo una fuerza de soporte sobre la bolsa. Este soporte estabiliza la estructura del

material, evitando su deformación excesiva y permitiendo un manejo más seguro en terrenos irregulares. En este proceso, juegan un papel importante los siguientes músculos:

- Lumbricales (permiten la flexión de las articulaciones metacarpofalángicas y la extensión de las interfalángicas).
- Interóseos palmares y dorsales (contribuyen a la estabilidad de los dedos y la precisión del agarre).

Por otro lado, el índice y el pulgar ejecutan un movimiento en arco curvo formando una pinza, lo que genera una fuerza de compresión que permite manipular con precisión las heces restantes. Este mecanismo es especialmente eficiente cuando se necesita recoger pequeñas cantidades de material o realizar ajustes en el contenido de la bolsa sin comprometer su estabilidad. Para esta acción, intervienen los siguientes músculos:

- Oponente del pulgar (permite la oposición del pulgar para formar la pinza)
- Abductor corto del pulgar (favorece la precisión en la manipulación).
- Aductor del pulgar (aumenta la fuerza de la pinza).
- Adaptabilidad y Repetición del Movimiento

A medida que se repite la acción de recolección, la mano genera líneas y contornos ondulares en la bolsa, lo que facilita la adaptación del material a diferentes consistencias. Esta flexibilidad estructural permite una interacción óptima con el entorno y minimiza la necesidad de ajustes innecesarios.

Los movimientos combinados de flexión y extensión de los dedos, junto con la capacidad de rotación de la muñeca, posibilitan la manipulación precisa del objeto dentro de la bolsa. En este proceso, se activan:

Músculos extensores de los dedos:

- Extensor común de los dedos
- Extensor del índice.

- Extensor del meñique.
- Flexores de la muñeca:
- Flexor radial del carpo.
- Flexor cubital del carpo.
- Extensores de la muñeca:
- Extensor radial largo del carpo.
- Extensor radial corto del carpo.
- Extensor cubital del carpo.

Músculos responsables de la pronación y supinación:

- Pronador cuadrado y pronador redondo (permiten los movimientos de rotación del antebrazo)
- Supinador (permite girar la palma de la mano hacia arriba cuando es necesario ajustar la bolsa o su contenido).

El funcionamiento de la mano como una pala con pinza integrada demuestra cómo su estructura anatómica está diseñada para facilitar la manipulación de objetos en diferentes contextos. En la recolección de excrementos, la combinación de soporte, compresión y adaptación optimiza la tarea, permitiendo una gestión ergonómica eficiente y reduciendo la carga sobre los músculos y articulaciones. Además, el uso equilibrado de la musculatura y la correcta distribución de fuerzas minimizan el riesgo de fatiga, asegurando una ejecución repetitiva sin comprometer la funcionalidad de la mano a largo plazo. (Bazaine Zea, 1999; Latarjet & Ruiz Liard, 2004)

El Diseño Industrial y la Gestión de Residuos Caninos en Espacios Públicos (ver anexo 9)

El diseño industrial juega un papel fundamental en la creación de soluciones innovadoras y funcionales para mejorar la interacción entre los seres humanos, sus mascotas y el entorno urbano. En este contexto, la problemática de la gestión de residuos caninos en parques y espacios

públicos requiere un enfoque integral que no solo considere la funcionalidad del producto, sino también su impacto ambiental, su viabilidad tecnológica y su aceptación por parte de los usuarios. A través de un enfoque multidisciplinario que involucra el diseño de producto, el diseño estratégico y el diseño ambiental, se pueden desarrollar soluciones eficaces que optimicen la experiencia del usuario y fomenten prácticas responsables de higiene y sostenibilidad.

Como parte del desarrollo de esta tesis, se realizó una fase de ideación enfocada en la generación de propuestas y bocetos de productos (ver anexo), con el objetivo de explorar posibles soluciones tanto en el ámbito del mobiliario urbano como en la variación de bolsas para la recolección de excremento canino. Esta etapa constituyó un primer acercamiento al diseño de alternativas que respondieran a los hallazgos obtenidos en la investigación previa. El proceso incluyó ejercicios de conceptualización análoga, así como la experimentación con herramientas de inteligencia artificial para la visualización y proyección de ideas. Esta diversidad metodológica permitió evidenciar cómo distintas áreas del diseño industrial (como la ergonomía, la sostenibilidad, la interacción usuario-objeto y la innovación tecnológica) pueden integrarse para abordar de manera integral problemáticas urbanas relacionadas con el manejo de residuos caninos.

Proceso de ideación

Teniendo en cuenta la matriz de análisis realizada, uno de los hallazgos fue que, a pesar de la variedad de productos actuales, la bolsa es el artefacto que se mantiene y hace parte de la funcionalidad de todos los productos analizados (de manera directa e indirecta), es así como a partir de esta variable una de las prácticas que se llevó a cabo, fue la reinterpretación de la misma; teniendo en cuenta variables como el que el usuario humano no tuviera que palpar las heces, que existiera un aislamiento total con el producto, y que el mismo es auto envolviere (teniendo presente que del estudio ergonómico, es la mano la que se encarga directamente de dar los giros), de la siguiente manera:

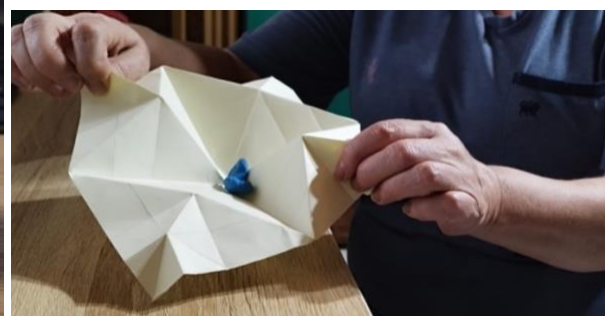
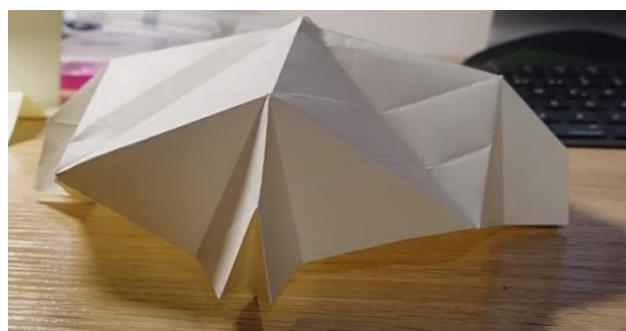
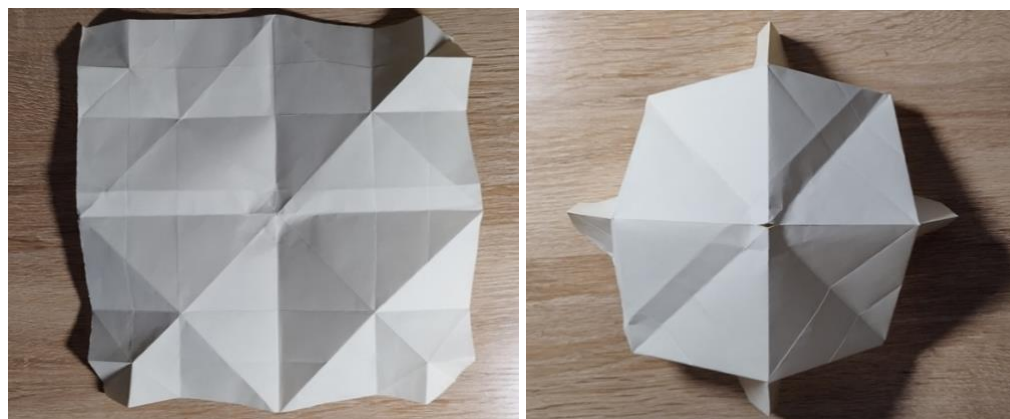


Figura 15, 16, 17, 18, 19 y 20. Fotografías ideación y creación de bolsa



Figura 21 y 22.. Fotografías ideación y creación de bolsa

Siguiendo con el desarrollo análogo, y con los hallazgos ergonómicos, se realizó una propuesta de variación de la pala existente, teniendo en cuenta la teoría y el funcionamiento mecánico del brazo humano (**ver anexo 9**), donde se tuvo en cuenta la postura neutral de la persona, y la proximidad que este debería tener respecto al residuo.

Posterior al un proceso de reinterpretación de estos dos objetos, se pasó al rediseño final de los contenedores de residuos como una propuesta de mobiliario urbano (**ver anexo 9**) usando herramientas gráficas de inteligencia artificial, donde se tuvieron en cuenta variables como: atractivo visual, respeto por los códigos formales establecidos en el POT (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. – Secretaría Distrital de Planeación, 2023, elementos atrayentes para los perros (teniendo en cuenta el estudio sobre su comportamiento), higiene, eliminación de focos de infección, facilitación de materiales de recolección y punto directo de eliminación.

Diseño de Producto: funcionalidad y usabilidad

El diseño de producto tiene como objetivo la creación de objetos que mejoren la experiencia del usuario a través de la innovación tecnológica, la ergonomía y la estética. En las propuestas presentadas, se observa una evolución en la forma y funcionalidad de las canecas para residuos caninos. Los contenedores tradicionales han sido rediseñados para mejorar su accesibilidad, higiene y eficiencia. Entre las soluciones destacadas se encuentran estructuras con dispensadores de bolsas biodegradables y sistemas de eliminación de desechos optimizados. Estas propuestas incorporan una estética armoniosa con el entorno urbano y materiales sostenibles que permiten su integración en parques y espacios públicos sin generar contaminación visual. Además, se han incluido sistemas de pinza ergonómicos, diseñados para facilitar la recolección de excrementos de manera eficiente e higiénica, imitando el movimiento natural de la mano humana y reduciendo la incomodidad para el usuario. (Fernández Gago & Martínez Rodríguez, 2023; Norman, 2013)

Diseño estratégico: análisis del problema y desarrollo de soluciones

El diseño industrial no solo se enfoca en la creación de productos, sino también en la estrategia detrás de su implementación. A través del Design Thinking, el análisis de tendencias y la investigación de necesidades, se han identificado problemáticas clave en el manejo de residuos caninos en espacios públicos.

Uno de los principales desafíos detectados es la falta de infraestructura adecuada para la recolección y disposición de excrementos, lo que genera contaminación ambiental y reduce la calidad del espacio público. En respuesta a esto, las soluciones propuestas buscan optimizar la interacción entre el usuario y el sistema de gestión de residuos, fomentando una cultura de responsabilidad en la recolección y disposición adecuada de los desechos. El análisis estratégico también ha identificado oportunidades para la personalización de las soluciones, con el fin de adaptarlas a diferentes entornos urbanos y mejorar su aceptación social. Al comprender el comportamiento de los dueños de mascotas y sus necesidades, se pueden diseñar productos más intuitivos y atractivos, aumentando su uso y efectividad en la recolección de residuos. (Norman, 2013; Orjuela Rodríguez, 2019)

Diseño ambiental: sostenibilidad y economía circular

El impacto ambiental es una de las principales preocupaciones en el desarrollo de productos para la gestión de residuos caninos. En este sentido, el diseño industrial incorpora estrategias de economía circular, reducción de materiales contaminantes y concienciación sobre el uso de productos sostenibles. Las propuestas presentadas incluyen un primer acercamiento a estructuras contenedoras fabricadas con materiales compostables y biodegradables, reduciendo la dependencia de plásticos de un solo uso. Además, se ha promovido el uso de dispensadores de papel de maíz, una alternativa ecológica a las bolsas plásticas tradicionales.

El diseño de las canecas también considera la ventilación y el control de olores, evitando la acumulación de residuos en condiciones que generen contaminación o incomodidad en el

entorno. A través de aperturas estratégicas y materiales de fácil limpieza, se busca una solución higiénica que minimice el impacto negativo de los residuos en los espacios públicos.

El diseño industrial, desde sus diferentes enfoques, permite abordar la problemática de la gestión de residuos caninos de manera integral, combinando innovación, funcionalidad y sostenibilidad. A través del diseño de producto, se optimiza la experiencia del usuario con soluciones ergonómicas y eficientes; con el diseño estratégico, se analizan las necesidades y oportunidades para desarrollar productos que fomenten el uso adecuado de las infraestructuras; y con el diseño ambiental, se minimiza el impacto ecológico mediante el uso de materiales sostenibles y la promoción de prácticas responsables. Estas propuestas demuestran que, mediante un enfoque de diseño bien fundamentado, es posible transformar la manera en que interactuamos con el espacio público, mejorando la calidad de vida de las personas y sus mascotas mientras se protege el medio ambiente. (Martínez Gualteros, 2021)

CONCLUSIONES (Ver anexo 8)

- El manejo adecuado de los desechos de las mascotas es una problemática urbana que involucra factores ambientales, higiénicos y de diseño de productos. La relación entre los usuarios (humanos y perros), los objetos utilizados en la recolección y las condiciones del entorno urbano configuran un ecosistema complejo que requiere soluciones integradas. En este contexto, el análisis de artefactos, materiales y comportamientos resulta fundamental para desarrollar propuestas que equilibren la ergonomía, la sostenibilidad y la eficiencia en el proceso de recolección de excrementos de mascotas.
- La humanización de los perros ha transformado la manera en que los dueños se relacionan con ellos, priorizando su bienestar y adaptando sus espacios y rutinas a los requerimientos del animal. Sin embargo, esta integración no siempre se traduce en sistemas adecuados para el manejo de sus desechos. La mayoría de los productos disponibles en el mercado no consideran la relación entre el usuario, el animal y el entorno urbano, lo que genera

ineficiencia, residuos contaminantes y condiciones poco ergonómicas para la recolección de heces.

- A pesar de la existencia de normativas que obligan a los dueños a recoger los desechos de sus mascotas, las canecas disponibles en el espacio público presentan diseños que no están adaptados para este tipo de residuos. Las canecas de acero inoxidable, por ejemplo, pueden representar peligros para los perros y sus dueños debido a su diseño rígido y bordes filosos, que han sido responsables de accidentes y lesiones. Además, la falta de sistemas de manejo diferenciado para estos residuos contribuye a la contaminación y al desperdicio de material orgánico potencialmente aprovechable.
- El acto de recoger excrementos de perros implica una interacción compleja entre el usuario, el animal y el objeto utilizado para la recolección (generalmente una bolsa plástica). La ergonomía de este proceso no ha sido suficientemente explorada en el diseño de soluciones existentes. Actualmente, los artefactos utilizados no están diseñados para mejorar la experiencia del usuario ni para reducir el impacto ambiental. Además, la falta de alternativas adecuadas lleva a una ejecución ineficiente de la tarea, lo que puede generar rechazo hacia la acción de recoger heces y, en consecuencia, mayor incidencia de contaminación en el espacio urbano.
- El diseño anatómico de la mano humana permite una acción eficiente en la manipulación de objetos, pero los dispositivos actuales de recolección no están optimizados para su uso prolongado o ergonómico. La adaptabilidad y repetición del movimiento son clave en la optimización del esfuerzo del usuario y en la reducción de fatiga muscular. Sin embargo, la forma de las bolsas plásticas convencionales no se alinea con estos principios, lo que genera incomodidad y dificultad en su uso prolongado.
- Si bien las bolsas biodegradables parecen ser una solución ambientalmente responsable, su efectividad en el manejo de residuos es limitada. La mayoría de estas bolsas no cuentan con un sistema de cierre seguro ni permiten un manejo higiénico eficiente. Además, en entornos urbanos donde los desechos no son tratados adecuadamente, estas bolsas

terminan en vertederos junto con plásticos convencionales, sin garantizar una degradación efectiva.

- El manejo de excrementos de mascotas es un problema multifactorial que involucra diseño de productos, comportamiento del usuario y regulaciones ambientales. Las soluciones actuales no cumplen con los criterios ergonómicos ni ambientales necesarios para una gestión eficiente. Es fundamental desarrollar sistemas que integren una recolección ergonómica, segura e higiénica, junto con alternativas biodegradables efectivas. La optimización de estos dispositivos debe considerar la relación entre el usuario humano, el usuario perro, el entorno y los objetos involucrados en el proceso. Solo así se podrá avanzar hacia una solución sostenible y efectiva que garantice la limpieza del espacio público y el bienestar de todos los involucrados.

REFERENCIAS

A

- ABC.es. (2014, 4 de enero). Los perros prefieren defecar alineados con el campo magnético de la Tierra. ABC Ciencia. <https://www.abc.es/ciencia/20140104/abci-perros-defecan-campo-magnetico-201401041046.html>
- Acero Aguilar, M. (2017). *La relación humano-animal de compañía como un fenómeno sociocultural: Perspectivas para la salud pública*. Universidad Nacional de Colombia.
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2016). *Decreto 546 de 2016: Por medio del cual se crea el Instituto Distrital de Protección y Bienestar Animal – IDPYBA*. <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=67660>
- Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. – Secretaría Distrital de Planeación. (2018). *Anexo 01: Parámetros de diseño y perfil de naturalidad de parques* (Documento Técnico de Soporte DT06, Libro 1, Título 2). En *Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá*. Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.
- Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. – Secretaría Distrital de Planeación. (2023). *Anexo: Cartilla de mobiliario urbano* (Registro Distrital No. 7744, 22 de junio de 2023). Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.
- Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. – Secretaría Distrital de Planeación. (2023). *Manual de espacio público*. Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (s.f.). *Operadores de recolección de basura en Bogotá*. Recuperado de <https://bogota.gov.co/servicios/operadores-de-recoleccion-de-basura-en-bogota>

- Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. – Planoteca Distrital. (s.f.). Plano urbanístico de la Urbanización Santa Cecilia – Área del parque (Archivo No. E 137/4-1) [Plano técnico]. Documento consultado en el SuperCADE Suba, octubre 2024.
- American Pet Products Association. (2013). *2013–2014 National Pet Owners Survey*. APPA. <https://www.petfoodindustry.com/news-newsletters/pet-food-news/article/15457860/appa-releases-2013-14-national-pet-owners-survey>

B

- Bazaine Zea, F. D. (1999). *Biomecánica del brazo humano: Una descripción matemática de su movimiento* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México]. Repositorio UNAM. <https://repositorio.unam.mx/contenidos/3544307>
- Betancur, A. L. (2022). *Dispositivo para el fortalecimiento de la cultura ciudadana frente a la recolección de excremento canino en el espacio público del barrio La Ceja, municipio de Itagüí* [Trabajo de grado, Pontificia Universidad Javeriana]. Repositorio Institucional PUJ. <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/62547>
- Bogotá Limpia. (s.f.). *Frecuencias y horarios*. <https://www.bogotalimpia.com/frecuencias-y-horarios/>

C

- Cafazzo, S., Natoli, E., & Valsecchi, P. (2012). Scent-Marking Behaviour in a Pack of Free Ranging Domestic Dogs. *Ethology*, 118(5), 450–462. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.2012.02088.x>
- CNN en Español. (2019, 26 de septiembre). Estudiantes en Filipinas hacen ladrillos con heces de perro [Video]. CNN. <https://cnnespanol.cnn.com/video/filipinas-estudiantes-perro-heces-ladrillos-pkg-digital-original>
- Concejo de Bogotá D.C. (2021). *Proyecto de acuerdo por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.* Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.
- Congreso de Colombia. (1989, 27 de diciembre). Ley 84 de 1989: Por la cual se adopta el Estatuto Nacional de Protección de los Animales y se crean unas contravenciones y se regula lo referente a su procedimiento y competencia. Diario Oficial No. 41.698. Recuperado de <https://www.anla.gov.co/07rediseureka2024/normativa/leyes/ley-84-de-1989-estatuto-nacional-de-proteccion-de-los-animales>
- Congreso de Colombia. (2002, 19 de julio). Ley 746 de 2002: Por la cual se regula la tenencia y registro de perros potencialmente peligrosos [Capítulo XIII]. Diario Oficial No. 44.872. Recuperado de <https://www.congreso.gov.co> (consultado vía SUIN-Juriscol).
- Congreso de Colombia. (2016). *Ley 1801 de 2016: Código Nacional de Seguridad y Convivencia Ciudadana*. Diario Oficial No. 49.939. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=77442>
- Congreso de Colombia. (2020). *Ley 2054 de 2020: Por medio de la cual se modifica el Código Nacional de Seguridad y Convivencia Ciudadana (Ley 1801 de 2016)*. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=152495>

D

- Díaz, E. (2006). *Manuela*. Stockcero. https://www.stockcero.com/pdfs/978-1-934768-49-5_SAMP.pdf

E

- Ecocapital. (s.f.). *Servicios y soluciones ambientales*. Recuperado el 24 de febrero de 2025, de <https://www.ecocapital.co/servicios-y-soluciones-ambientales>
- El Confidencial. (2022, 1 de noviembre). *¿Los perros pueden oler los colores?* https://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2022-11-01/perros-pueden-oler-colores-curiosidades_3513514/
- El Confidencial. (2022, 17 de febrero). *La historia del retrete a lo largo de los siglos*. https://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2022-02-17/historia-del-retrete-siglos_3375679/
- Ecoinventos. (2022, 1 de diciembre). Biopoop: Una pala con bolsa biodegradable para recoger las cacas de tu perro. <https://ecoinventos.com/biopoop/>
- Ecopoop. (s.f.). Servicios. <https://www.ecopoop.co/servicios/>
- El Español. (2018, 10 de julio). *Ir al retrete en la antigua Roma: una actividad social y muy poco higiénica*. https://www.elespanol.com/social/20180710/ir-retrete-antigua-roma/321468250_0.html
- El Tiempo. (2021, 9 de febrero). El origen de las mascotas en la historia del hombre. <https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/origen-de-las-mascotas-en-la-historia-del-hombre-559357>
-

F

- Fernández, C. (2024, 14 de marzo). *¿Los perros pueden ver colores?* PetMD. <https://www.petmd.com/dog/general-health/what-colors-can-dogs-see>
- Fernández Gago, P., & Martínez Rodríguez, R. (2023). *Conexión de la innovación y el diseño para potenciar la innovación en las empresas*. *I+Diseño. Revista Científico-Académica Internacional de Innovación, Investigación y Desarrollo en Diseño*, 18, 59–72. <https://doi.org/10.24310/idiseo.18.2023.17703>
- Fosa Pet. (s.f.). Sistema de compostaje para heces de perro. <https://fosapet.com/>

G

- Gaona Bacca, L. M., & Lázaro Escobar, L. M. (2021). *Etograma del comportamiento social de perros domésticos*. Universidad Autónoma de Bucaramanga.
- Grupo Sampol. (2021, 22 de marzo). Instalación de energía con biogás procedente de estiércol para una granja en México [Artículo]. *Energética21*. <https://www.energetica21.com/articulos-y-entrevistas-online-ver/instalacion-de-energia-con-biogas-procedente-de-estiercol-para-una-granja-en-mexico>

H

- Horwitz, D. (2020). *Why do dogs sniff before they poop?* VCA Animal Hospitals. <https://vcahospitals.com/know-your-pet/why-do-dogs-sniff-before-they-poop>

I

- IM Veterinaria. (2024, 29 de mayo). *Glándulas anales en perros: Tratamiento y prevención de molestias*. Veterinaria Gestión. <https://www.imveterinaria.es/noticia/10339/glandulas-anales-en-perros-tratamiento-y-prevencion-de-molestias.html>
- Inventores Afanasev, V. N., Miller, V. V., Shulev, N. S., Kovalev, F. P., Mudrova, T. A., & Zavyalova, E. F. (1990). *Method of processing bird droppings into fertilizer and biogas* [Patente SU 1542943 A1]. Oficina de Patentes de la URSS.

J

- Jaglarz, A. (2020). *Ergonomic Criteria for Bathroom and Toilet Design with Consideration to Potential Health and Hygiene Hazards for Users*. *Technical Transactions*, 117(1). <https://doi.org/10.37705/TechTrans/e2020041>
- Jones, D. (2018). *Description of Dogs and Owners in Outdoor Built-Up Areas and Their More-Than-Human Issues*. *Anthrozoös*, 31(2), 197–210. (Extraído de ResearchGate)
- Jorge Rubio Marroquín, "Reminiscencias de un perro [recurso electrónico] / Jorge Rubio Marroquín", -:Bogotá : Imp. de La Luz, 1912, 2010. Consultado en línea en la Biblioteca Digital de Bogotá (<https://www.bibliotecadigitaldebogota.gov.co/resources/2129933/>), el día 2025-06-12.

L

- Latarjet, A., & Ruiz Liard, A. (2004). *Anatomía humana* (4.ª ed.). Editorial Médica Panamericana.
- La Red Zoocial. (2023, 24 marzo). El sentido del tacto en los animales. Cadena SER. <https://cadenaser.com/comunitat-valenciana/2025/03/24/el-sentido-del-tacto-en-los-animales-radio-villena/>
- La Vanguardia. (2017, 17 de junio). *Las heces de los perros pueden dar pistas sobre su energía*. <https://www.lavanguardia.com/natural/20170617/423436436233/heces-perro-energia.html>
- La Vanguardia. (2022, 11 de marzo). *El truco de una experta para enseñar a un cachorro a hacer sus necesidades en la calle*. <https://www.lavanguardia.com/mascotas/perros/20220311/8108074/truco-experta-ensenar-cachorro-perro-necesidades-pipi-caca-empapador-calle-brl.html>
- Lombriplanet México. (2021). Biodigestor para heces de mascotas, caca de perros, popo de perros [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=mkA4wL-KB58&t=117s>

M

- Mariño Ibáñez, A., Cortés Aldana, F. A., & Garzón Ruiz, L. A. (2008). *Herramienta de software para la enseñanza y entrenamiento en la construcción de la matriz DOFA*. Revista Ingeniería, Repositorio Universidad Nacional de Colombia.
- Martínez Gualteros, C. M. (2021). *Diseño industrial para la sostenibilidad: una propuesta metodológica para la intervención en contextos urbanos vulnerables* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional UNAL. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/83115>
- Martínez Moreno, N. A. (2021). *Análisis del potencial de producción de biogás a partir de residuos orgánicos biodegradables urbanos mediante digestión anaerobia* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional UNAL. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/81454>
- Masid Blanco, O. (2015). *La metáfora lingüística en el desarrollo de la competencia léxica en ELE: propuesta semántica y didáctica sobre el léxico somático desde un punto de vista cognitivo* [Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid]. Scribd. <https://es.scribd.com/document/497418313/33104369>
- Mascotia. (s.f.). Anatomía y función del sistema digestivo del perro. Mascotia. <https://mascotia.com/perros/enfermedades/anatomia-y-funcion-del-sistema-digestivo/>
- Medina Fassén, M. S. (2021). *Factores intrínsecos y extrínsecos que influyen en la intención de compra de los Dog-lovers* [Tesis de licenciatura, Universidad de Guadalajara].
- Mercado Libre. (s.f.). 50 rollos de bolsas para recoger excremento de mascotas [Publicación de producto]. <https://www.mercadolibre.com.co/p/MCO28993601>
- Mercado Libre. (s.f.). Dispensador 3D hueso para perro/gato, porta bolsas para heces [Publicación de producto]. <https://www.mercadolibre.com.co/p/MCO28976670>
- Minambiente. (2022). *Política Nacional de Protección y Bienestar Animal*. Gobierno de Colombia.
- Molina Prieto, L. F. (2006). *Aproximación a la historia de los parques de Bogotá*. Universidad Antonio Nariño.

N

- National Geographic. (2014). Dogs' noses are more amazing than we thought. <https://www.nationalgeographic.com/science/article/140214-dogs-smell-nose-science-animals>
- Naukas. (2018, 9 de mayo). *Los lobos se convirtieron en perros: ¿Dónde, cuándo y cuántas veces?* <https://naukas.com/2018/05/09/los-lobos-se-convirtieron-en-perros-donde-cuando-y-cuantas-veces/>

O

- Orjuela Rodríguez, L. M. (2019). *Diseño estratégico como herramienta para la innovación social en entornos urbanos* [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Javeriana]. Repositorio PUJ. <https://repositorio.javeriana.edu.co/handle/10554/46845>
- Outdoor News Staff. (2000, 17 de noviembre). *Boulder, Colo.: The city of Boulder has officially declared its pet-owning dwellers to be "pet guardians."* Outdoor News.

<https://www.outdoornews.com/2000/11/17/boulder-colo-the-city-of-boulder-has-officially-declared-its-pet-owning-dwellers-to-be-pet-guardians/>

P

- Pet Fit for Life. (s.f.). Tapete de césped artificial para perros, con almohadillas absorbentes y bandeja para interiores [Publicación de producto]. Amazon. <https://www.amazon.com/-/es/dp/B0B5D9NBKW>
- Piqapoo. (2016). Piqapoo: Recolector de heces para perros sin ensuciarte [Proyecto de financiamiento colectivo]. Kickstarter. <https://www.kickstarter.com/projects/piqapoo/piqapoo-collecting-your-dogs-poo-so-you-dont-have?lang=es>
- PoopArt. (s.f.). Bolsas biodegradables para excremento de perro [Publicación de producto]. Laika. https://laika.com.co/product_details/otr/poopart-bolsas-biodegradables/dog
- PpooGoo. (s.f.). Recogedor de desechos de perro, material duradero y resistente [Publicación de producto]. Amazon. <https://www.amazon.com/-/es/PPOGOO-desechos-material-resistencia-duradero/dp/B07RLBBXPM>
- Purina. (s.f.). *Can dogs tell the time?* <https://www.purina.com.au/behaviour-dog/can-dogs-tell-the-time.html>

Q

- Quora. (s.f.). *¿Cómo eran las letrinas y el sistema higiénico en la era medieval?* <https://es.quora.com/como-eran-las-letrinas-y-el-sistema-higi%C3%A9nico-en-la-era-medieval>

R

- Recogecan. (2019, 17 de octubre). Recogecan: La solución práctica para recoger el popó de tu mascota [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=VLgef5OQx88>
- Rodríguez, E. (2022, 27 de enero). La mutación genética que hace pequeños a los perros ya existía en los lobos. Agencia SINC. <https://www.agenciasinc.es/Noticias/La-mutacion-genetica-que-hace-pequenos-a-los-perros-ya-existia-en-los-lobos>

S

- Saylor, A. (2024, 20 de septiembre). Why do dogs stare at you when they poop? PetMD. <https://www.petmd.com/dog/behavior/why-do-dogs-stare-before-pooing>
- SmellMe. (s.f.). *Olores que atraen a los perros.* <https://smellme.es/es/aromaterapia/olores-que-atraen-a-los-perros>
- Sociedad Feudal Rey. (2017, 11 de noviembre). *El limpia-culos del rey: Groom of the stool.* <https://sociedadfeudalrey.blogspot.com/2017/11/limpia-culos-del-rey-groom-of-stool.html>

T

- TheSuperBOO. (2018). *Dop Poop Bag, Piqapoo The Dog Poop Collector* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=a8l3gLYAdpo>

U

- Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos (UAESP). (2019). *Así es el tratamiento de los residuos de riesgo biológico y su disposición final*. UAESP. <https://www.uaesp.gov.co/noticias/asi-tratamiento-los-residuos-riesgo-biologico-su-disposicion-final>
- Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (2017). *Evaluación ambiental de los residuos peligrosos*. Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Tecnología en Gestión Ambiental y Servicios Públicos.
- Universidad de Málaga. (s.f.). Mascotas: Texto. <https://www.uma.es/aprende-espanol/info/92147/mascotas-texto/>
- Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (2017). *Evaluación ambiental de los residuos peligrosos* [Trabajo de grado, Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Tecnología en Gestión Ambiental y Servicios Públicos]. Repositorio Institucional UDFJC. <https://repositorio.udistrital.edu.co/handle/11349/5012>
- Viana Immigration. (s.f.). *Baños públicos en la antigua Roma*. <https://vianaimmigration.ca/content/ba%C3%B1os-publicos-de-la-antigua-roma-k.html>

W

- Wikipedia. (s.f.). *Bidet shower*. En *Wikipedia*. Recuperado el 12 de junio de 2025, de https://en.wikipedia.org/wiki/Bidet_shower

ANEXOS

Encuestas

Anexo 1

Nombre de la mascota	Canela
Nombre del dueño	Julian Falla
Ancho y alto de la mascota: <ul style="list-style-type: none"> • De la parte más alta de la cabeza al suelo • De la punta nariz y la base de la cola 	<ul style="list-style-type: none"> • 76 cm • 96 cm
Peso de la mascota	23.5 kg
Edad de la mascota	4 años
¿Cuántas veces al día come su mascota?	2
¿Qué marca de comida de pepas le da de comer a su mascota?	Diamond Natural
¿Le da comida húmeda?, si es así, ¿cuál y cada cuánto?	No

¿Le da comida natural?, si es así, ¿cuál y cada cuánto?	No
¿Cuántas veces al día hace popó su mascota?	3
¿Cuántas veces al día saca a pasear a su mascota?	3
Describa la rutina de su mascota: horarios de salida, horarios de dormir, horarios de juego, horarios de sueño, etc.	Salida a las 7:30 am con juego incluido, comida a las 8 am, Sueño hasta las 12 pm Salida a la 1 pm con juego. Hora de sueño hasta las 3 pm. Salida a las 5:30 pm, comida a las 6 pm. Sueño desde las 9 pm hasta el otro día
Cuando su mascota tiene diarrea, ¿cómo le da manejo a la recogida de las heces?	Mezclado con tierra y recogida completa
Cuando su mascota tiene diarrea. ¿usted saca a su perro al parque?	Si
¿su mascota tiene alguna condición médica?	No
¿Qué tipo de bolsa usa? Biodegradable o plástica normal	Biodegradable
Mensualmente, ¿cuánto dinero gasta en bolsas para recoger el popó de su mascota?, si usa elementos adicionales como toallas húmedas y otros elementos, por favor nómbrelos y diga el costo mensual que invierte en estos	Bolsas: 7500 mensuales Pañitos húmedos: 5000 mensuales

Anexo 2

Nombre de la mascota	Wanda
Nombre del dueño	Julian Falla
Ancho y alto de la mascota: <ul style="list-style-type: none"> De la parte más alta de la cabeza al suelo De la punta nariz y la base de la cola 	<ul style="list-style-type: none"> 74 cm 88 cm
Peso de la mascota	17 kg
Edad de la mascota	8 años
¿Cuántas veces al día come su mascota?	2
¿Qué marca de comida de pepas le da de comer a su mascota?	Dog Chow
¿Le da comida húmeda?, si es así, ¿cuál y cada cuánto?	No
¿Le da comida natural?, si es así, ¿cuál y cada cuánto?	No

¿Cuántas veces al día hace popó su mascota?	3
¿Cuántas veces al día saca a pasear a su mascota?	3
Describa la rutina de su mascota: horarios de salida, horarios de dormir, horarios de juego, horarios de sueño, etc.	Salida a las 7:30 am con juego incluido, comida a las 8 am, Sueño hasta las 12 pm Salida a la 1 pm con juego. Hora de sueño hasta las 3 pm. Salida a las 5:30 pm, comida a las 6 pm. Sueño desde las 9 pm hasta el otro día
Cuando su mascota tiene diarrea, ¿cómo le da manejo a la recogida de las heces?	Mezclado con tierra y recogida completa
Cuando su mascota tiene diarrea. ¿usted saca a su perro al parque?	Si
¿su mascota tiene alguna condición médica?	No
¿Qué tipo de bolsa usa? Biodegradable o plástica normal	Biodegradable
Mensualmente, ¿cuánto dinero gasta en bolsas para recoger el popó de su mascota?, si usa elementos adicionales como toallas húmedas y otros elementos, por favor nómbrelos y diga el costo mensual que invierte en estos	Bolsas: 7500 mensuales Pañitos húmedos: 5000 mensuales

Anexo 3

Nombre de la mascota	Arenita
Nombre del dueño	Jenny Angelica
Ancho y alto de la mascota: <ul style="list-style-type: none"> De la parte más alta de la cabeza al suelo De la punta nariz y la base de la cola 	<ul style="list-style-type: none"> 27 cm 42 cm
Peso de la mascota	3.2 kg
Edad de la mascota	5 años
¿Cuántas veces al día come su mascota?	2
¿Qué marca de comida de pepas le da de comer a su mascota?	Hills Nutrition ID
¿Le da comida húmeda?, si es así, ¿cuál y cada cuánto?	No
¿Le da comida natural?, si es así, ¿cuál y cada cuánto?	Pollo 30g 1vez al día

¿Cuántas veces al día hace popó su mascota?	2
¿Cuántas veces al día saca a pasear a su mascota?	1
Describa la rutina de su mascota: horarios de salida, horarios de dormir, horarios de juego, horarios de sueño, etc.	Duerme de 8pm a 9am siguiente día. Juego 3pm a 4pm. Salida 6pm a 6:45pm
Cuando su mascota tiene diarrea, ¿cómo le da manejo a la recogida de las heces?	Con paños húmedos, se recoge con papel higiénico y se deposita en el inodoro.
Cuando su mascota tiene diarrea. ¿usted saca a su perro al parque?	No
¿su mascota tiene alguna condición médica?	Reflujo
¿Qué tipo de bolsa usa? Biodegradable o plástica normal	Plástica normal
Mensualmente, ¿cuánto dinero gasta en bolsas para recoger el popó de su mascota?, si usa elementos adicionales como toallas húmedas y otros elementos, por favor nómbrelos y diga el costo mensual que invierte en estos	Tapetes desechables \$180mil c/2 meses. Bolsas \$5mil mensual. Toallas húmedas \$14mil c/2 meses


Anexo 4




Nombre de la mascota	Wallace
Nombre del dueño	María paula
Ancho y alto de la mascota: <ul style="list-style-type: none"> De la parte más alta de la cabeza al suelo De la punta nariz y la base de la cola 	<ul style="list-style-type: none"> 74 cm 120 cm
Peso de la mascota	44 kg
Edad de la mascota	5 años
¿Cuántas veces al día come su mascota?	3
¿Qué marca de comida de pepas le da de comer a su mascota?	Brit Care
¿Le da comida húmeda?, si es así, ¿cuál y cada cuánto?	No
¿Le da comida natural?, si es así, ¿cuál y cada cuánto?	Trozos de pollo y carne

¿Cuántas veces al día hace popó su mascota?	Mañana dos veces o una 6am Tarde: 12:30 aveces Noche: deposición 1
¿Cuántas veces al día saca a pasear a su mascota?	3
Describa la rutina de su mascota: horarios de salida, horarios de dormir, horarios de juego, horarios de sueño, etc.	7am come, juega y duerme, camina en la casa. Come a las 1pm Noche: 6:30
Cuando su mascota tiene diarrea, ¿cómo le da manejo a la recogida de las heces?	Si, es bien blandito, se usa bolsa y hasta que quede limpio.
Cuando su mascota tiene diarrea. ¿usted saca a su perro al parque?	si
¿su mascota tiene alguna condición médica?	no
¿Qué tipo de bolsa usa? Biodegradable o plástica normal	Plástica normal
Mensualmente, ¿cuánto dinero gasta en bolsas para recoger el popó de su mascota?, si usa elementos adicionales como toallas húmedas y otros elementos, por favor nómbrellos y diga el costo mensual que invierte en estos	3 bolsas diarias, y con diarrea para limpiar. Compran en Price al por mayor.

Infografías

La presente investigación ha recopilado y analizado información clave sobre la gestión de excrementos de mascotas en espacios urbanos, abordando aspectos como materiales, procesos de fabricación, ergonomía, funcionalidad y sostenibilidad de los dispositivos existentes.

<p>27 de abril 1539 Fundación Jurídica Santa Fe de Bogotá</p> <p>Casa y cementos con grandes jardines interiores</p> <p>Las terrinas quedaban fuera de los hogares</p>  <p>El perro inventado de LA RAZA DE LOS CANES</p>  <p>12.000 A.C</p>	 <p>XVI</p>	 <p>XVII-XVIII</p> <p>La palabra MASCOTA proviene del término francés mascoite, que significa "amante" o "hombre", y hace de la creencia de que estos animales de compañía aportaban buena suerte</p>  <p>XVIII-XIX</p>	 <p>Los perros que estaban en la calle eran considerados una plaga, ya que hacían sus necesidades en la calle, y daban una mala imagen, así que estos eran recogidos y luego asesinados.</p>  <p>XVIII-XIX</p>	<p>En la transición de las personas de pasar de la rural a la urbe, el perro comienza a convivir con los humanos dentro de las casas</p>  <p>El perro deja ser visto dentro de la categoría de animales para alimentación (peces, porcinos, aves, vacunos) aumentando la cantidad de esta especie en la ciudad, esto trae un problema de salud pública: enfermedades, pulgas, mal manejo de heces.</p>  <p>XVIII-XIX</p>	<p>1820-1870: tendencia en EEUU de tener mascotas, especialmente aquellos que tenían rasgos como monjes o crías</p> <p>ÉTICA DOMÉSTICA: levedad hacia los animales lo cual surge el interior de la clase media en EEUU</p> <p>La idea de ser una persona buena con los animales se relaciona con la enseñanza de los niños americanos para convivir y cuidar de personas dependientes, como enfermos o los ancianos. El objetivo era promover una sociedad ideal basada en la vida en familia</p> <p>"LOS PERROS DEBEN URBANIZARSE" El comportamiento animal como orinar para marcar territorio, o defecar en la calle era mal visto, estas acciones debían hacerse dentro de la casa, así que se penalizó al dueño que permitiera este comportamiento a fuera, y si era un perro sin dueño, se lo llevaban y lo asesinaban</p>  <p>XVIII-XIX</p>
--	---	---	---	--	--

 <p>Paseo de nomadismo a sedentario inicio del proceso de domesticación. Uso del con protección, apoyo de cacería control de plagas.</p> <p>El can vivía 100% en el exterior, hacía sus necesidades afuera</p> <p>Atencamiento de los canes a los humanos mediante un mutualismo: El roñado cuando caído, ayuda a defenderse cuando y los lobos se acercaron para alimentarse</p> <p>1.938 400 años Fundación de Bogotá: En conmemoración a esta fecha se buscó mejorar las condiciones higiénicas de las plazas, mitigar el deterioro urbanístico y darle una identidad a Bogotá</p> <p>CAMBIO DE PLAZAS COLONIALES A PARQUES</p> <p>Agregar fuentes de agua Reverdecidas Diseño de jardines y vegetación Uso de esculturas Aparición primeros mobiliarios urbanos</p>  <p>XVIII-XIX</p>	<p>Los perros se volvieron accesorios de lujo y de división de clases sociales</p> <p>Nace la palabra PEDIGRI, se deriva del francés "PIED DE CRI", que significa "pata de grulla", y se refiere a las ramificaciones de un árbol genealógico</p> <p>La clase media, tratando de imitar a la clase burguesa, empezaron a tener de mascotas perros de la calle o los que les decían "sin raza"</p>  <p>XVIII-XIX</p>	 <p>CLASE SOCIAL BAJA BOCOTÁ</p>  <p>CLASE SOCIAL ALTA BAJA Diseño arquitectónico inspirado en Europa,</p>  <p>Las antiguas y grandes casonas se dividieron en bloques de vivienda, las terrinas</p> <p>XVIII-XIX</p>	<p>1860: primeras compañías enfocadas en la creación exclusiva de productos para perros</p> <p>1894: Ralston Purina Company Inicia como alimentos para comida de granja</p> <p>1858 NOVELA MANUELA, El perro del bogotano don Dorotheanas</p>   <p>XVIII-XIX</p>
--	---	---	---

Anexo 6: Descomposición de heces, anatomía y comportamiento canino

CONDICIONAMIENTO CLÁSICO

El perro asocia horarios o palabras específicas ("vamos afuera") con la acción de evacuar, mientras que el dueño asocia ciertas señales del perro con la necesidad de llevarlo al lugar adecuado.

LEY DE EFECTO

Las acciones del perro son moldeadas por las recompensas inmediatas, mientras que el dueño ajusta su comportamiento en función de los resultados observados en el perro.

APRENDIZAJE LATENTE

Tanto el perro como el dueño adquieren información que se utiliza para mejorar la rutina de manera más eficiente con el tiempo.

Anatomía / fisiología / conducta del perro

Gama de color de visión: Algunos perros cuando defecan hacen contacto visual con su dueño, esto los hace sentirse más seguros.

Glandulas anales: estas secretan un líquido formado por lípidos y feromonas (ácidos grasos volátiles, ácido butírico, ácido pentanoico, ácido isovalérico, sulfúridos), líquido que al momento que los perros defecan, se libera, y es la manera que dejan marcado el lugar, y este es único en cada perro.

Deposiciones: La activación de los movimientos intestinales, que generan que los perros defecuen, se da comúnmente cuando están despiertos, luego de comer y/o luego de jugar.

Retenciones: Las almohadillas de las patas de los perros tienen terminaciones nerviosas, estas brindan protección, son termoreguladoras y les permiten recibir e interpretar información de su entorno.

Tacto: Las almohadillas de las patas de los perros tienen muchas terminaciones nerviosas, estas les brindan protección, son termoreguladoras, y reciben información de su entorno. Con esta cualidad pueden sentir de forma táctil, los lugares que perciben absorbentes, ejemplo: pasto, tierra, árboles.

Olfato: Los perros olfatean el suelo para identificar áreas que les ubicen en el espacio y les ayuda a dirigir su camino, esto se da por los rielos de viento independientes que se generan en sus fosas nasales.

El humano: su relación con sus mascotas y el manejo de los residuos en general

Mobiliario Urbano

Descomposición de las heces

Descomposición inicial
Primeros 7 días

- Liberación de: Amoníaco, Dióxido de carbono y ácidos grasos volátiles
- Pérdida de humedad por evaporación
- Formación costra externa
- Endurecimiento

Actividad microbiana y desintegración
2-7 semanas

- Fragmentación de la costra por el viento, la humedad, y actividad microbiana
- Se libera: Metano y Amonio

Fragmentación y mezcla con el suelo
1-3 meses

- Liberación de: nitratos y fosfatos
- Desintegración total

Mineralización
4-12 meses

- Los compuestos se terminan de mineralizar y mezclan con el suelo (cuando es pasto)

Patógenos en las heces

- Escherichia coli (E. coli)
- Salmonella spp
- Campylobacter spp
- Clostridium perfringens
- Yersinia enterocolitica
- Leptospira spp
- Staphylococcus spp
- Enterococcus spp.

Escala de Bristol

8.034.649 habitantes
Bogotá 2024

2.063.225 tienen perros
DANE 2021

4.400.000 familias tienen mascotas
DANE 2023

1.688 millones de gr
3.600 millones de gr

Dato aproximado con datos de encuesta de la muestra

Anexo 7: Estudio de campo

Localidad: Engativá

Parque vecinal Santa Cecilia

N: Cll 52b
S: Cll 52a
OR: Cra 76b
OCC: Cra 77a

Área
2.822 mt²

- ◆ Zonas verdes
- ◆ Parque recreativo
- Zona de eliminación de residuos
- ◆ Circulación
- ◆ Cancha deportiva

Residentes Conjunto Anillo 5

MUESTRA

36 mascotas

Francias de horario de salida
6:00 am - 7:30 am
12:00 p.m. - 3:00 p.m.
6:00 p.m. - 8:45 p.m.

Nº de deposiciones:
1 vez: 2
2 veces: 27
3 veces: 9

Nº de salidas:
2 veces al día: 26
3 veces al día: 10

Capacidad: 75 lt
Capacidad: 50.000 g

★ Avenida Wanda Canela Wallace A.

818 g / día
2,454 g / 3 días

Nº muestra: **36**

7.362g / día
22.086 g / 3 días

★ Contrato: 204.82

Arenita

Edad: 2 años Altura: 27 cm
Peso: 3,5kg Ancho: 42 cm

Marca comida: Hills Nutrition
Nº deposiciones/día: 2
Nº comida/día: 2
Nº de paseos: 1

Peso popó: 19g
Total día: 38g

Wanda

Edad: 8 años Altura: 74 cm
Peso: 17,5kg Ancho: 88 cm

Marca comida: Dog Chow
Nº deposiciones/día: 2
Nº comida/día: 3
Nº de paseos: 3

Peso popó: 45g
Total día: 135g

Canela

Edad: 4 años Altura: 76 cm
Peso: 23 kg Ancho: 96 cm

Marca comida: Diamond Nes.
Nº deposiciones/día: 2
Nº comida/día: 2
Nº de paseos: 2

Peso popó: 65g
Total día: 195g

Wallace Antonio

Edad: 5 años Altura: 74 cm
Peso: 44kg Ancho: 120 cm

Marca comida: BritCare
Nº deposiciones/día: 3-4
Nº comida/día: 3
Nº de paseos: 3

Peso popó: 150g
Total día: 450g

ACTORES INDIRECTOS

2023
25.322
Recicladores

Registro Único de Recicladores

Funcionarios UESP

... La exposición constante a la radiación solar, material contaminante (residuos sanitarios) y material contiguo, están generando problemas de salud, siendo un problema de salud pública, ya que carecen de protección social.

"El popó es ORO"

- La mayor empresa gasística de Rusia, Gazprom, aplicará una nueva tecnología estabulandesa de producción de gas a partir de los excrementos de aves.
- Un sistema creado por mexicanos que emplea tecnología anaeróbica transforma el estiércol que generan animales de granja en biogás, el cual también puede producir electricidad.
- Estudiantes de una secundaria en Filipinas desarrollaron tabiques hechos de heces de perros, esto con el objetivo de eliminar los excrementos de las calles de la ciudad, que ya era un problema sanitario y reducir los costos de construcción.

ACTORES DIRECTOS

Dueños de mascotas

Nº apartamentos Conjunto Anillo 3: 90
Nº apartamentos Conjunto Anillo 4: 90
Nº apartamentos Conjunto Anillo 5: 80

22,086 g / día
66,258 g / 3 días

BOGOTÁ LIMPIA

Martes | **23:00 hrs**
Jueves
Sábado

De sábado a martes, es el periodo más largo en que la basura no pasa

Muestra

Parque vecinal Santa Cecilia

< 400 m²

Zonas verdes recreativas

< 1.000 m²

Parque de bolsillo

1.000 m² - 10.000m²

Parque vecinal

1ha - 10ha

Parque zonal

>10ha

Parque metropolitano

ciñtas de naturaleza que consisten distintos puntos urbano

Parque lineal

Anexo 8: Análisis ergonómico y conclusiones (conceptos de diseño)

Residuos caninos

Un análisis del entorno y el impacto en el ecosistema



Anexo 9: El diseño industrial y los residuos caninos



El diseño industrial y los residuos caninos



SISTEMA DE PINZA



El sistema de pinza para una pala de recoger popó está diseñado para replicar el mecanismo de agarre de una mano humana, permitiendo un manejo ergonómico y preciso. Este sistema utiliza dos brazos articulados que se cierran con suavidad, limitando el movimiento de los dedos al agarrar un objeto, lo que permite recoger el excremento sin esfuerzo y con un control absoluto. La forma curva y acolchada de las pinzas asegura que el contacto con el suelo sea firme pero delicado, evitando arrastrar o manchar más allá de lo necesario. Además, el diseño está optimizado para ser rápido y silencioso, lo que minimiza cualquier distracción o incomodidad para el perro durante su uso. Su funcionamiento eficiente y discreto garantiza una experiencia cómoda tanto para el dueño como para la mascota, mejorando la interacción y el manejo de los residuos de forma higiénica y práctica.







DISEÑO DE PRODUCTO

Diseño centrado en el usuario
Identificación de necesidades
Innovación tecnológica
Estética formal

DISEÑO ESTRATÉGICO

Design Thinking
Análisis de mercado
Investigación
Hallazgos y oportunidades

DISEÑO AMBIENTAL

Diseño de economía circular
Selección de materiales ambientales
Reutilización
Concientización



Anexo 11: Matriz de análisis de productos

<p>MATERIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> Flexible y peso ligero Alta resistencia química Resistente a la tracción 	<p>ACERO INOXIDABLE</p> <ul style="list-style-type: none"> Resistencia a la corrosión Combinación entre rigidez y elasticidad Resistencia mecánica 	<p>POLIETILENO</p> <ul style="list-style-type: none"> Flexible y peso ligero Impermeable Resistente al impacto Alisante T⁺ Resistente a la tracción 	<p>ALUMINO ANODIZADO</p> <ul style="list-style-type: none"> Resistencia mecánica media Peso ligero Resistente a la corrosión Maleable 	<p>POLIETILENO</p> <ul style="list-style-type: none"> Flexible y peso ligero Impermeable Resistente al impacto Alisante T⁺ Resistente a la tracción
<p>PROCESO INDUSTRIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> Moldado por soplado Impresión (ppc) 	<p>ACERO INOXIDABLE</p> <ul style="list-style-type: none"> Corte Moldado y conformado Acabados Pintura electrostática 	<p>POLIETILENO</p> <ul style="list-style-type: none"> Cuerpo de la pala: Moldado por inyección Pin: Troquelado 	<p>ALUMINO ANODIZADO</p> <ul style="list-style-type: none"> La unión entre el pin y el cuerpo es por ensamblaje Pin: Troquelado 	<p>ALUMINO ANODIZADO</p> <ul style="list-style-type: none"> La unión entre el pin y el cuerpo es por ensamblaje Pin: Troquelado
<p>DESCRIPCIÓN FORMAS ESTÉTICA</p> <ul style="list-style-type: none"> Forma monocromática trapezoidal de textura lisa con planos que forman un ángulo de 45° y líneas rectas y bordes redondeados. Presenta cambios de tamaño de forma gradual y en dirección ascendente, lo que genera un efecto de profundidad por partes, se ve como una sola unidad. 	<p>ACERO INOXIDABLE</p> <ul style="list-style-type: none"> Tornillo: corte, tornado, templado y revenido Resistencia a la corrosión Antipañadura Resistencia a la tracción 	<p>ALUMINO ANODIZADO</p> <ul style="list-style-type: none"> Objeto geométrico monocromático con formas circulares repetitivas, un cuerpo rectangular, y planos circulares, respecto a estos últimos, los planos circulares (zig zag) se crean a partir de los negativos de objeto. El material usado, la textura lisa y sus líneas simples, dan una sensación de livandad en el objeto. El accesorio adicional (hojalada) es un elemento orgánico que genera texturas a partir de moldes 	<p>ALUMINO ANODIZADO</p> <ul style="list-style-type: none"> Objeto geométrico monocromático con formas circulares repetitivas, un cuerpo rectangular, y planos circulares, respecto a estos últimos, los planos circulares (zig zag) se crean a partir de los negativos de objeto. El material usado, la textura lisa y sus líneas simples, dan una sensación de livandad en el objeto. El accesorio adicional (hojalada) es un elemento orgánico que genera texturas a partir de moldes 	<p>ALUMINO ANODIZADO</p> <ul style="list-style-type: none"> Objeto geométrico monocromático con formas circulares repetitivas, un cuerpo rectangular, y planos circulares, respecto a estos últimos, los planos circulares (zig zag) se crean a partir de los negativos de objeto. El material usado, la textura lisa y sus líneas simples, dan una sensación de livandad en el objeto. El accesorio adicional (hojalada) es un elemento orgánico que genera texturas a partir de moldes
<p>NIVEL ERGONOMÍA (CUALITATIVO)</p> <ul style="list-style-type: none"> El mango del dispositivo es incómoda (agacharse) y el usuario debe generar una fuerza inicial (caval) El uso del pedal en el suelo, le permite moverse con facilidad, pero cuando se trata de apacharse, pero cuando se trata de mover el composte o ingresar nuevo material, el usuario debe aplicar una fuerza a esta tarea, ya el usuario debe igualmente apacharse. 	<p>ACERO INOXIDABLE</p> <ul style="list-style-type: none"> El mango presenta un diseño curvo con un área que facilita el agarre, adaptándose a la mano del usuario. A su vez, la forma en U del agarre da estabilidad. Este objeto no tiene ajuste de longitud para las diferentes estaturas que pueden tener los usuarios. Su sistema conectivo permite que para el usuario sea fácil su transporte 	<p>ALUMINO ANODIZADO</p> <ul style="list-style-type: none"> El mango de agarre no se ergonomiza, ya que no tiene en ausencia de formas irregulares y textura, no da seguridad al agarre. Su sistema restrictivo, permite que la pala se adapte a diferentes estaturas del usuario. El cordón que trae en el mango, permite que el usuario pueda ajustar el objeto de un lugar a otro de manera fácil. La colocación de la bolsa por los orificios circulares es intuitiva y fácil, pero hay que tener presente que la bolsa es un accesorio externo. 	<p>ALUMINO ANODIZADO</p> <ul style="list-style-type: none"> El mango de agarre no se ergonomiza, ya que no tiene en ausencia de formas irregulares y textura, no da seguridad al agarre. Su sistema restrictivo, permite que la pala se adapte a diferentes estaturas del usuario. El cordón que trae en el mango, permite que el usuario pueda ajustar el objeto de un lugar a otro de manera fácil. La colocación de la bolsa por los orificios circulares es intuitiva y fácil, pero hay que tener presente que la bolsa es un accesorio externo. 	<p>ALUMINO ANODIZADO</p> <ul style="list-style-type: none"> El mango de agarre no se ergonomiza, ya que no tiene en ausencia de formas irregulares y textura, no da seguridad al agarre. Su sistema restrictivo, permite que la pala se adapte a diferentes estaturas del usuario. El cordón que trae en el mango, permite que el usuario pueda ajustar el objeto de un lugar a otro de manera fácil. La colocación de la bolsa por los orificios circulares es intuitiva y fácil, pero hay que tener presente que la bolsa es un accesorio externo.
<p>USO</p>	<p>ACERO INOXIDABLE</p> <ul style="list-style-type: none"> La incorporación de las heces, son a partir de objetos externos que cumplen la función de pala (recogedor), estos no vienen con el objeto. Internamente no hay una separación del material ya procesado, al que está en proceso de inicial, la materia en que se hace. Cumple la función básica de ser contenedor y crear un espacio propicio para la descomposición 	<p>ALUMINO ANODIZADO</p> <ul style="list-style-type: none"> Los orificios en zig zag, le dan un agarre seguro a la bolsa, y le permite al usuario manipular la bolsa sin necesidad de tener contacto con las heces. Respecto a la relación dueño-mascota, el objeto es incómodo, ya que la persona debe estar pendiente del realizar su deposición, y en este estado puede que no deje que su mascota haga su exploración territorial y no lo deje acomodarse como si naturaleza le exige. 	<p>ALUMINO ANODIZADO</p> <ul style="list-style-type: none"> Los orificios en zig zag, le dan un agarre seguro a la bolsa, y le permite al usuario manipular la bolsa sin necesidad de tener contacto con las heces. Respecto a la relación dueño-mascota, el objeto es incómodo, ya que la persona debe estar pendiente del realizar su deposición, y en este estado puede que no deje que su mascota haga su exploración territorial y no lo deje acomodarse como si naturaleza le exige. 	<p>ALUMINO ANODIZADO</p> <ul style="list-style-type: none"> Los orificios en zig zag, le dan un agarre seguro a la bolsa, y le permite al usuario manipular la bolsa sin necesidad de tener contacto con las heces. Respecto a la relación dueño-mascota, el objeto es incómodo, ya que la persona debe estar pendiente del realizar su deposición, y en este estado puede que no deje que su mascota haga su exploración territorial y no lo deje acomodarse como si naturaleza le exige.
<p>NIVEL FUNCIONAL (CUALITATIVO)</p> <ul style="list-style-type: none"> El objeto entrado de las condiciones de uso, se ve como un sistema. Este espacio permite que, con ayuda de los bordes y la posición del material del objeto (el usuario puede mover el material) se obtenga el espacio necesario para la descomposición, aislando el material correctamente. El objeto no tiene un sistema de limpieza o un accesorio adicional que permita realizar la limpieza de la pala, se limpia con un sistema de pedal, facilita y reduce los tiempos de la eliminación mecánica. 	<p>ACERO INOXIDABLE</p> <ul style="list-style-type: none"> El objeto permite intuitivamente que los usuarios lo manipulen, Aunque tiene un sistema de agarre que evita el contacto directo con las heces, el uso repetitivo sigue siendo incómodo, como elemento base, la bolsa, esto hace que el usuario no pueda realizar la manipulación de las heces. El objeto no está diseñado para mejorar las diferentes texturas y consistencias de las heces 	<p>ALUMINO ANODIZADO</p> <ul style="list-style-type: none"> El objeto permite intuitivamente que los usuarios lo manipulen, Aunque tiene un sistema de agarre que evita el contacto directo con las heces, el uso repetitivo sigue siendo incómodo, como elemento base, la bolsa, esto hace que el usuario no pueda realizar la manipulación de las heces. El objeto no está diseñado para mejorar las diferentes texturas y consistencias de las heces 	<p>ALUMINO ANODIZADO</p> <ul style="list-style-type: none"> El objeto permite intuitivamente que los usuarios lo manipulen, Aunque tiene un sistema de agarre que evita el contacto directo con las heces, el uso repetitivo sigue siendo incómodo, como elemento base, la bolsa, esto hace que el usuario no pueda realizar la manipulación de las heces. El objeto no está diseñado para mejorar las diferentes texturas y consistencias de las heces 	<p>ALUMINO ANODIZADO</p> <ul style="list-style-type: none"> El objeto permite intuitivamente que los usuarios lo manipulen, Aunque tiene un sistema de agarre que evita el contacto directo con las heces, el uso repetitivo sigue siendo incómodo, como elemento base, la bolsa, esto hace que el usuario no pueda realizar la manipulación de las heces. El objeto no está diseñado para mejorar las diferentes texturas y consistencias de las heces
<p>VIDA ÚTIL Y TIEMPO DE ELIMINACIÓN</p>	<p>ACERO INOXIDABLE</p> <ul style="list-style-type: none"> Vida útil entre 5 años - 10 años, hay que tener presente que estos valores cambian dependiendo de los materiales que el usuario utilice para la deposición. Tiempo de eliminación total del objeto: 300 años - 500 años 	<p>ALUMINO ANODIZADO</p> <ul style="list-style-type: none"> Vida útil entre 2 años a 5 años dependiendo del nivel de uso y fatiga de los materiales, o el cambio del material de los partes del objeto se toman desde el material. Acero inoxidable: 50 años - 100 años / 1000 años Poliétileno: 300 años - 500 años 	<p>ALUMINO ANODIZADO</p> <ul style="list-style-type: none"> Vida útil entre 2 años a 5 años dependiendo del nivel de uso y fatiga de los materiales, o el cambio del material de los partes del objeto se toman desde el material. Acero inoxidable: 50 años - 100 años / 1000 años Poliétileno: 300 años - 500 años 	<p>ALUMINO ANODIZADO</p> <ul style="list-style-type: none"> Vida útil entre 2 años a 5 años dependiendo del nivel de uso y fatiga de los materiales, o el cambio del material de los partes del objeto se toman desde el material. Acero inoxidable: 50 años - 100 años / 1000 años Poliétileno: 300 años - 500 años

FOSA PET

LMBRPLANET MEX

PALA PPOCOO

RECOGECAN

PIQAPOO

