

**Universidad De Las Américas**



FACULTAD DE POSGRADO

TÍTULO

EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DEL USO DE CANNABIS MEDICINAL  
(CBD) EN UN SNACK TIPO GALLETA QUE PERMITA REDUCIR NIVELES  
DE ANSIEDAD Y FOBIAS EN MASCOTAS

Profesor Guía:

Msc. Valeria Clara Almeida

Autor:

Darío Omar Ramírez Sánchez

Año:

2022

## RESUMEN

Evaluar la efectividad de la acción medicinal del CBD en un snack para mascotas libre de THC, con el objetivo de prevenir las fobias, hiperactividad y la ansiedad desencadenada por diferentes factores en mascotas de compañía: separación del dueño, vejez, temor a ruidos ocasionados por truenos, relámpagos y fuegos artificiales. Se realizó el estudio de validación de la concentración del CBD y palatable en alimentos para mascotas. Luego, se elaboró un snack para perros tipo galleta, trabajando con 2 distintas dosis de CBD y variando la palatabilidad del producto a 2 concentraciones. Se verifica la interacción de las variables y la aceptación del snack por parte de los canes, realizando afectivas pruebas en campo. Se concluye que gracias al uso medicinal del CBD, es posible disminuir los niveles de ansiedad y fobias en mascotas; previene la agresividad, brindando un mejor estilo de vida a las mascotas y a sus dueños. Además se deduce que la raza es la variable que más influye en los resultados, evaluados estadísticamente.

## **ABSTRACT**

Evaluate the effectiveness of the medicinal action of CBD in a THC-free pet snack, with the aim of preventing phobias, hyperactivity and anxiety triggered by different factors in pets: separation from the owner, old age, fear of noises caused by thunder, lightning and fireworks. The validation study of CBD concentration and palatability in pet food was carried out. Then, a biscuit-type snack for dogs was elaborated, working with 2 different doses of CBD and varying the palatability of the product at 2 concentrations. The interaction of the variables and the acceptance of the snack by the dogs is verified, carrying out affective tests in the field. It is concluded that thanks to the medicinal use of CBD, it is possible to decrease the levels of anxiety and phobias in pets; it prevents aggressiveness, providing a better lifestyle to pets and their owners. It is also deduced that the breed is the variable that most influences the results, statistically evaluated.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

1.	Introducción .....	1
2.	Revisión de literatura relacionada al problema .....	3
2.1.	Generalidades de la planta Cannabis Sativa .....	3
2.2.	Taxonomía de la planta cannabis .....	4
2.3.	Variedades del cannabis.....	4
2.4.	Historia .....	5
2.5.	Legislación.....	6
2.6.	Química del cannabis .....	7
2.7.	Efectos medicinales del cannabis .....	8
2.8.	CBD.....	8
2.9.	Uso del CBD en alimentos .....	9
2.10.	Métodos de extracción del cannabis.....	10
2.11.	Ansiedad y fobias en mascotas .....	11
2.12.	Uso del cannabis medicinal en mascotas .....	11
2.13.	ElleVet Sciences.....	12
3.	Identificación del objeto de estudio .....	13
4.	Planteamiento del problema .....	13
5.	Objetivos.....	14
5.1.	Objetivo general.....	14
5.2.	Objetivos específicos .....	14
6.	Justificación y aplicación de la metodología .....	14
6.1.	Justificación .....	14
6.2.	Dosis de CBD a trabajar .....	15
6.3.	Dosis de palatable: hidrolizado de hígado.....	16
6.4.	Materia prima, maquinaria y materiales .....	17
6.5.	Diagrama de flujo.....	18
6.6.	Fórmula maestra.....	20
6.6.1.	Ingreso de datos base húmeda .....	20
6.6.2.	Transformación de datos base seca.....	20
6.6.3.	CBD escalado a batch piloto .....	20
6.6.4.	Análisis de iteraciones CBD .....	21

6.7.	Descripción del proceso: elaboración pet snack .....	22
6.7.1.	Molienda y pesaje .....	22
6.7.2.	Mezclado y moldeado.....	23
6.7.3.	Horneado, enfriamiento y empaque.....	23
6.8.	Análisis organolépticos fisicoquímicos .....	23
6.9.	Encuesta de aceptación por parte del cliente (dueño).....	24
6.10.	Pruebas efectividad del CBD en snacks .....	24
6.11.	Evaluación efectividad de dosificación.....	24
6.12.	Análisis estadístico .....	25
<b>7.</b>	<b>Resultados.....</b>	<b>26</b>
7.1.	Fórmula maestra Dosis A.....	26
7.2.	Fórmula maestra Dosis B.....	26
7.3.	Fórmula maestra Dosis C .....	27
7.4.	Fórmula maestra Dosis D .....	27
7.5.	Cantidad final de CBD y THC .....	28
7.6.	Costos de CBD .....	28
7.7.	Resumen de encuestas de aceptación por parte del cliente .....	28
7.8.	Resumen de pruebas afectivas.....	31
7.9.	Resultados pruebas estadísticas .....	33
7.9.1.	Dosis vs gusto .....	33
7.9.2.	Dosis vs resultados .....	34
7.9.3.	Dosis vs efectos negativos .....	35
7.9.4.	Sexo de la mascota.....	37
7.9.5.	Raza de la mascota.....	38
7.9.6.	Comportamiento vs resultados .....	40
7.10.	Humedad y actividad de agua Crookies.....	41
7.11.	Resumen testimonios .....	41
<b>8.</b>	<b>Discusión de los resultados y propuesta de solución</b>	<b>43</b>
<b>9.</b>	<b>Conclusiones.....</b>	<b>46</b>
<b>10.</b>	<b>Recomendaciones .....</b>	<b>46</b>
<b>11.</b>	<b>Referencias.....</b>	<b>48</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

La planta de Cannabis sativa L, es medicinal y se ha utilizado en el ámbito recreativo y terapéutico durante miles de años atrás. (Guadalupe et al., 2022). Posee una variedad muy extensa de varios compuestos, entre los principales componentes se encuentran: el CBD componente medicinal sin efectos psicoactivos y el THC (tetrahidrocannabinidiol) con efectos psicoactivos especiales.

La planta ha sido utilizada durante varios años como agente analgésico, anticonvulsivo, antiasmático, antipalúdico, antirreumático, antiinflamatorio, antiespasmódico, entre otros (Kicman A & Toczek M, 2021). Debido a las propiedades analgésicas y calmantes, existen varios países en crecimiento que legalizan su consumo médico con CBD (Puhl SL, 2020). Es importante mencionar que en el pasado el cannabis fue totalmente nombrado como una droga; y que en la actualidad sirve a muchas personas en mejorar su estilo de vida gracias a sus beneficios medicinales, mejorando su bienestar social.

Las mascotas caninas han compartido junto al hombre alrededor de 14000 años, donde todas las personas alrededor del mundo se convirtieron en una fuente de alimento, refugio y recursos para el animal. Además, el hombre encontró en el perro una mascota de compañía, seguridad y flexibilidad en la adaptación al medio(Gómez, 2006).

Por consiguiente, la convivencia del hombre con su mascota se ve afectada por el cambio del comportamiento de animal, lo que refleja problemas de salud a futuro para ambos individuos. La reactividad al ruido es uno de los comportamientos de miedo más comunes en los perros, ya que entre el 40 y el 50% de ellos muestran al menos un comportamiento de miedo en respuesta a la exposición al ruido; por lo que existe variación en la conducta de la mascota generando ansiedad y estrés. Algunos de los cambios son leves y otros son peligrosos para la salud y bienestar, tanto de la mascota como de su propietario (Morris et al., 2020)

Existen estudios que evidencian los beneficios del CBD en pequeñas dosis frente a patologías en medicina veterinaria; entre los usos generales del CBD en animales de compañía se tiene: enfermedades autoinmunes, neurodegenerativas, anticancerígenas, antitumorales, epilépticas, artritis, síndrome de ansiedad, fobias, pérdida de apetito, agresividad en mascotas, entre otras (Landa et al., 2016).

Hoy en día el consumo de snacks para mascotas es muy frecuente, este mercado se encuentra totalmente abastecido en la actualidad y va creciendo día a día en la innovación y desarrollo de nuevos productos con diferentes beneficios para todo tipo de animales de compañía. Incluso la mascota se ha familiarizado y es un miembro más de la familia, al cual se le consiente con lo mejor que pueda ofrecer el mercado; es por esta razón que existe una demanda exhaustiva de esta clase de productos.

En Ecuador se reguló la cosecha, procesamiento, siembra, comercialización y exportación de cannabis sativa el 9 de octubre de 2020 de acuerdo con el Ministerio de Agricultura con el Acuerdo Ministerial No. 109. Se regula de tal manera que debe ser libre del compuesto psicoactivo con un THC menor al 1% (Suntaxi S., 2021).

El propósito de este trabajo de titulación consiste en realizar un estudio que demuestre la efectividad del uso de CBD en animales de compañía con el primer producto orgullosamente ecuatoriano que cumpla expectativas del cliente como snack canino de fácil consumo, palatable para la mascota y con grandes beneficios para su salud.

La efectividad del uso del cannabis medicinal será demostrada verificando el comportamiento de las mascotas al recibir la dosis adecuada para su respectivo peso; además de pruebas de aceptación en función al gusto por el producto

## 2. REVISIÓN DE LITERATURA RELACIONADA AL PROBLEMA

### 2.1. Generalidades de la planta Cannabis Sativa

Planta perteneciente a la familia Cannabaceae, clasificada por Carl Linnaeus en 1753 y que en la actualidad tiene hasta 13 especies según el Jardín Botánico de Missouri. Cannabis Sativa es una planta herbácea cuyo tallo alcanza hasta 4 metros de alto y tiene hojas estipuladas. Las inflorescencias femeninas tienen pocas flores (de 5 a 8) y las masculinas tienen flores abundantes. El fruto tiene una sola semilla ovoide, blanca o verdosa con un ligero color púrpura (Ángeles et al., 2014).

La morfología de la planta tiene las características mencionada a continuación:

- El tallo mide 10 veces más que la raíz, aproximadamente
- La morfología masculina es delgada.
- La morfología femenina es robusta.
- Tiene de 3 a 15 hojuelas que miden entre 5 y 10,5 cm de largo y entre 1,5 y 14 mm de ancho (también pueden ser llamadas como márgenes dentados y se encuentran en las hojas verdes) (Clarke, 2002).



Figura 1. Fotografía Cannabis sativa, femenina y masculina (Brown, 1998)

## 2.2. Taxonomía de la planta cannabis

La taxonomía es presentada en la tabla 1. Además, de acuerdo con el país existen distintos nombres que se le da al cannabis, tales como: hachis, marihuana, marijuana, entre otros más:

Tabla 1. Taxonómica del Cannabis S. (Small y Cronquist, 1976)

<b>Taxonomía del Cannabis</b>	
<b>Reino</b>	Planta
<b>División</b>	Tranqueofita
<b>Subdivisión</b>	Pteropsida
<b>Clase</b>	Angiospermas
<b>Subclase</b>	Dicotiledóneas
<b>Superorden</b>	Dilleniidar
<b>Orden</b>	Urticales
<b>Familia</b>	Cannabaceae
<b>Género</b>	Cannabis
<b>Especie</b>	Sativa

## 2.3. Variedades del cannabis

Entre las 3 variedades se tiene: cannabis sativa, indica y ruderalis. Las mismas se puede apreciar en la siguiente figura:

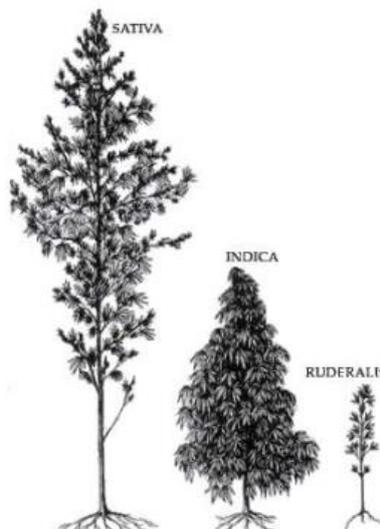


Figura 2. Tamaños de las variedades de la planta cannabis (Freiria, 2016)

**Cannabis Ruderalis:** Su origen se encuentra en Kazajistán y Siberia, es la variedad más pequeña existente debido a que máximo llegan a un metro de alto, se adaptan a varios climas y sus flores crecen en un tiempo corto (Freiria, 2016).

**Cannabis Índica:** Variedad de cannabis, procedente del sur de Asia, se adapta a climas áridos y templados; tienen una media altura en comparación con otras variedades, menor cantidad de THC y hojas pequeñas. Además, resiste temperaturas muy bajas.(Agnese et al., 2019).

**Cannabis sativa:** Variedad que se puede encontrar en los continentes asiático, americano y africano, particularmente en lugares muy cálidos cercanos o dentro de la zona tórrida. Tienen una elevada altura, color verde intensamente claro y hojas muy alargadas. (Agnese et al., 2019).

## 2.4. Historia

El hombre usa el cannabis a nivel medicinal y recreativo desde hace más de 10000 años. Es originaria de Asia, en China e India aparecieron sus primeros usos medicinales en el año 2737 a.C. para aliviar las hemorroides.

Posteriormente, se extendió a través de los romanos, África norte y Medio Oriente, luego hacia el occidente se extendió por los españoles. A finales del siglo XIX, se convirtió en un remedio eficaz en la farmacopea europea para decenas de enfermedades y dolencias. La historia de su uso en fumadores se remonta a mediados del siglo XVII, y se extendió esta costumbre alrededor del mundo debido a los traslados y migrantes constantes que existían en la edad media. En Estados Unidos se restringió por primera vez en 1937 generando un extra impuesto al consumo. Sin embargo, en 1942 se realiza el retiro total del producto de todos los puntos de venta generando una prohibición federal en 1970 (Agnese et al., 2019).

Luego en el siglo XX se cambió la percepción al mundo de los efectos secundarios y la ilegalidad. El consumo aumentó de 4.1 a 9.5% para uso recreativo entre el año 2015 y 2016, de acuerdo con el Instituto Nacional de salud de los Estados Unidos (Covarrubias, 2019).

## 2.5. Legislación

En 1925 en la Segunda Conferencia Internacional del Opio, en Ginebra, se declara al cannabis como un narcótico, restringiendo su uso recreativo, pero no medicinal. Se restringe el uso recreativo del cannabis de acuerdo con los Estados Unidos de América en la Segunda Conferencia de Opio, el país lo declara como un narcótico en 1925. Luego en 1937 la mayoría de países americanos aledaños a los Estados Unidos se acoplaron a la ley de penalización del cannabis. En la ley se le consideraba delincuente al consumidor de esta llamada droga y, en ocasiones como una persona enferma que requiere de tratamiento y desintoxicación. Además, es considerado con el valor medicinal Clase I, es decir se considera una droga que se encuentra a la altura del LSD y la heroína (Covarrubias, 2019).

Estados Unidos es la primera nación en aprobar el uso medicinal del cannabis en el estado de California en el año de 1996.

En el estado de California en Estados Unidos en el año 1996 se aprueba por primera vez el uso medicinal. Luego se unieron 29 estados más de un total de 50 (California Department of Public Health, 2019)

Según (Suntaxi S., 2021) En Holanda se reforma la ley de Opio de 1976 basada en la legalización medicinal del cannabis, asistencia mediante capacitaciones a personas que tengan dependencia y actuación en contra del narcotráfico. Posteriormente en el 2003 Holanda aprueba el uso medicinal del CBD.

Sin embargo, en diciembre de 2016 en el país de México, se suprime la penalización de la marihuana y se autoriza su uso medicinal. Los científicos de México especulan que se puede ampliar los estudios médicos e impactos que pueda generar en el ser humano (Covarrubias, 2019).

En Argentina en el año 1989 se permitió el cultivo y uso del cannabis con la reforma de la Ley 27.737, llamada "Régimen penal de estupefacientes". Posteriormente se promulga la Ley 27.735 que permita el uso y la investigación científica para uso medicinal con el nombre de "Ley de Uso Medicinal de la Planta de Cannabis" (Ley 27.735 Código Penal, 1989).

En enero de 2014 en Uruguay se reforma la ley 19.172 que permite el cultivo, investigación médica y científica, importación, producción, comercialización, almacenamiento y distribución de la planta y sus derivados (Suntaxi S., 2021).

Finalmente, en Ecuador de acuerdo con el artículo 220 del COIP (código Orgánico Integral Penal) en septiembre de 2019 se acepta el uso terapéutico y la investigación medicinal del cannabis. El MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería), crea nuevas legislaciones en base a la investigación; las mismas administran licencias a ciertas empresas que cumplen con los requisitos de que la concentración del THC sea menor al 1% peso seco, por lo que se fomenta la producción ecuatoriana del CBD libre de THC (Ley Orgánica Reformativa Al Código Orgánico Integral Penal, 2019).

## **2.6. Química del cannabis**

En la planta del cannabis existen alrededor de 60 fitocannabinoides de los cuales el THC tiene mayor proporción. Además, existen: nabilona, cannabino, cannabidiol, dronabinol, cannabigerol, entre otros. El CBD no tiene efecto psicoactivo, pero actúa en el organismo con efecto analgésico, antiepiléptico, entre otros (Berrendero, 2002).

Existen receptores en nuestro organismo, los mismo se encuentran distribuidos en sistemas y órganos de nuestro cuerpo, y se acoplan a los mismos para generar efectos médicos y terapéuticos (Covarrubias, 2019). La composición química del cannabis ha sido investigada a fondo y se han logrado deducir que existen alrededor de 500 compuestos, entre ellos: alcaloides, amidas, cannabinoides, estibenos, entre otros (Ángeles et al., 2014).

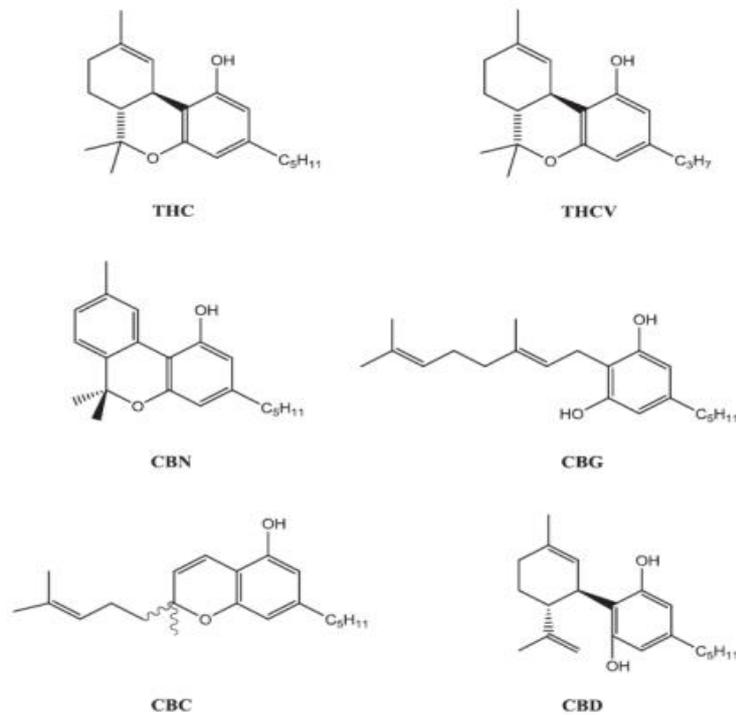


Figura 3. Principales cannabinoides en *Cannabis sativa* (Thomas, 2016).

## 2.7. Efectos medicinales del cannabis

Estudios e investigaciones realizadas demuestran que la planta de cannabis tiene varios efectos médicos como: relajante muscular, antiinflamatorio, antidepresivo e incluso como analgésico, entre otros factores (Covarrubias, 2019).

## 2.8. CBD

El CBD está formado químicamente por 21 carbonos, 2 oxígenos y 30 hidrógenos:  $C_{21}H_{30}O_2$  (figura 3) (Grotenhermen, 2006). Además de carecer de efectos psicoactivos, actúa sobre receptores endocannabinoides CB1 y CB2 existentes en los humanos (Bobes & Calafat, 2000).

De acuerdo con investigaciones científicas el CBD contiene efectos funcionales para combatir la inflamación del oído, enfermedad inflamatoria intestinal, colitis, diabetes tipo I, lesión hepática, encefalitis, entre otras (Burstein, 2015)

## 2.9. Uso del CBD en alimentos

Se ha utilizado el CBD en alimentos desde hace miles de años, sin poder definir con exactitud su origen. Se muestra en la siguiente figura un resumen de la planta del cannabis y sus diferentes usos. En la figura se puede apreciar que existen varios usos del mismo en el cual se podría reducir la contaminación ambiental, fomentando una economía verde en el manejo de materiales nuevos (Suntaxi S., 2021)

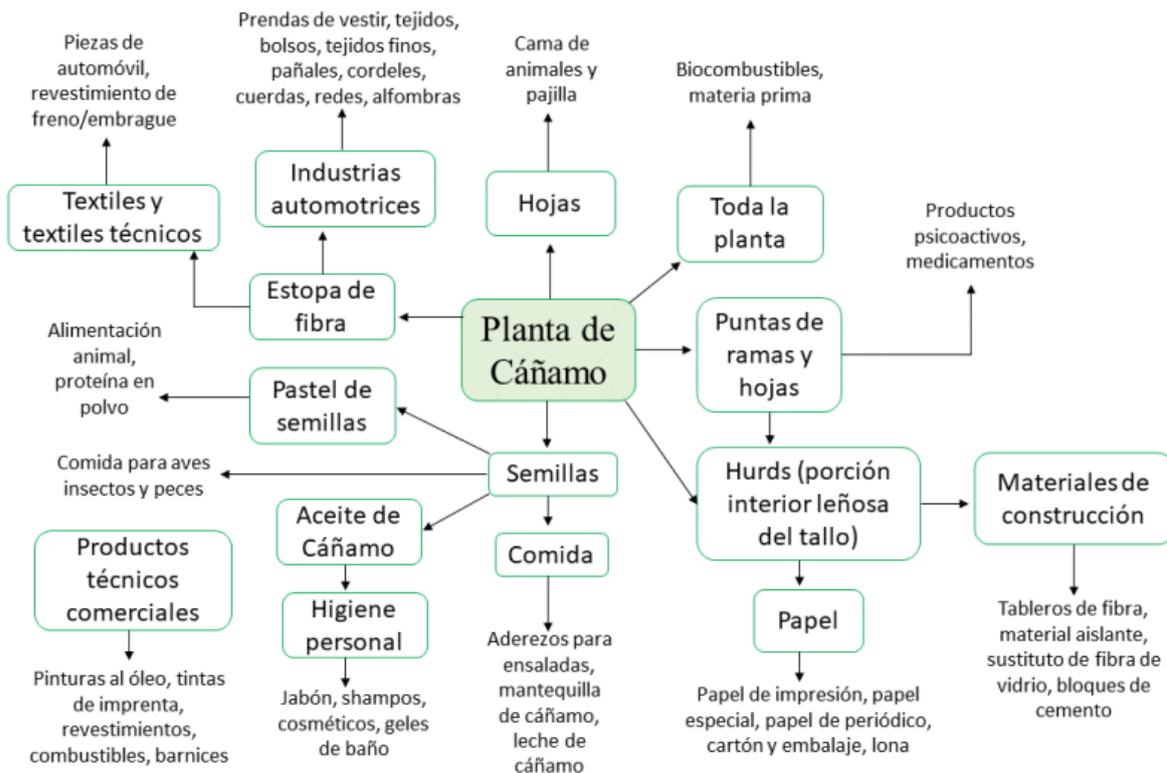


Figura 4. Descripción general del uso del cáñamo (Suntaxi S., 2021)

Existe una gran variedad de aplicaciones del CBD en alimentos como: pastelería, bebidas, confitería, gastronomía en general, entre varias más. Varios de esta clase de productos son de venta libre en varios países alrededor del mundo como: Estados Unidos, Canadá, Argentina, Uruguay, Holanda, entre otros; donde se utiliza de manera netamente medicinal (Rueda & Sánchez, 2021).

En Ámsterdam, Holanda se realizan postres, galletas y productos lácteos como quesos maduros consumidos y exportados al exterior a los que se les agrega CBD para incluir un sabor y aroma especial (Suntaxi S., 2021).

## 2.10. Métodos de extracción del cannabis

En la actualidad existen varios métodos de extracción, la mayoría basados en la operación unitaria de extracción sólido-líquido cuya función es la separación de un sólido que se encuentra en un disolvente o en varios (Vian & Ocón, 1978).

La extracción por solvente consiste en separar compuestos que se encuentran originalmente en un sólido por medio de una fase líquida. Los solventes más comúnmente utilizados son la mayoría de tipo orgánico como: xileno, tolueno, butano, etanol, entre otros. Sus concentraciones pueden variar (Geankopolis, 1998).

### a. Extracción Soxhlet

Técnica de separación en la que se usa un solvente, por medio de calor aplicado el solvente se evapora y se condensa de manera culatoria sobre el sólido que se desea separar. Es por ello que se debe elegir el solvente afín al sólido a separar. El solvente (etanol en la mayoría de los casos) debe llegar a ebullición. Luego de la evaporación el solvente asciende por el extractor y se condensa formando gotas por convección (Jensen, 2007).

Se realiza un efecto sifón que consiste en que la parte soluble del sólido que se desea extraer, cae mediante gravedad cuando se llena la cámara de extracción hacia un recipiente, y este proceso es repetitivo (Zygler et al., 2012).

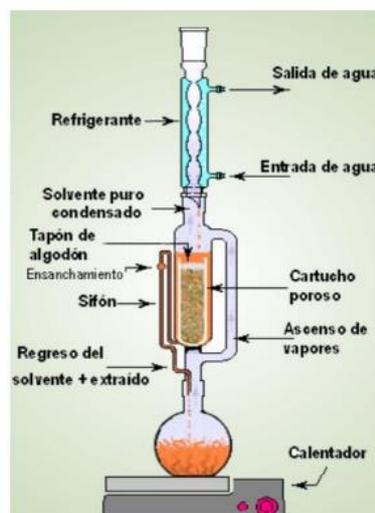


Figura 5. Diagrama extracción Soxhlet (Suntaxi S., 2021)

### **b. Extracción por fluidos supercríticos**

Un fluido supercrítico tiene una densidad y viscosidad extremadamente baja, además, la difusividad es superior a los líquidos comunes en un factor de 100. Posee la cualidad de ser selectivo y penetrar de manera sencilla en sólidos porosos. La extracción es realizada debido a estas cualidades significativas variando la temperatura y la presión. Uno de los fluidos supercríticos más utilizado es el dióxido de carbono con temperatura crítica de 31.06 y presión de 73.8 bares (McCabe et al., 2007).

### **c. Extracción asistida por ultrasonido**

Se basa en la cavitación, es decir formación brusca de burbujas, lo que genera temperaturas y presiones elevadas que permiten una disolución de compuestos en un solvente, debido a la ruptura de la pared; de esta manera se mejor el rendimiento en cuanto al tiempo en comparación con los métodos ya mencionados. Se define como EUA y se usa en bioactivos (Agarwal et al., 2018).

## **2.11. Ansiedad y fobias en mascotas**

Los comportamientos sobre la ansiedad y el miedos son habituales mascotas o canes de compañía y es probable que provoquen una respuesta fisiológica de estrés en los individuos que se exponen a aquellas cosas que les producen miedo o ansiedad. Las respuestas al estrés están relacionadas con una serie de cambios en la modulación hormonal e inmunitaria; se ha demostrado que en muchas especies están relacionadas con procesos de enfermedad y con la reducción de la vida. Se predijo que los perros con trastornos de miedo y ansiedad tendrían una menor esperanza de vida, una mayor frecuencia y gravedad de las enfermedades (Morris et al., 2020).

## **2.12. Uso del cannabis medicinal en mascotas**

Samara, E., en 1988 decidió investigar la farmacocinética del CBD en perros, cada perro recibió, en momentos separados inyecciones intravenosas de CBD.

Además, se decidió realizar un ensayo aleatorio en el que cada perro reciba 2mg de CBD por cada Kg de peso por cada 12 horas. La evaluación final veterinaria demostró disminución del dolor durante el tratamiento y su uso puede ser variado para fobias, ansiedad, entre otras enfermedades significativas. (Hurtado et al., 2020)

### **2.13. ElleVet Sciences**

Ellevet es una empresa en Estados Unidos dedicada a la venta de productos con CBD de distinto tipo: alimento masticable, cápsulas de gelatina, aceite, entre otros. Todos sus productos son avalados por veterinarios que han realizado estudios exhaustivos para sacar al mercado varios productos, de esta manera son productos totalmente seguros para el consumo de nuestras mascotas. La empresa solo se basa en ayudar a la gran mayoría de mascotas al mejor precio del mercado. En varios estudios realizados encontraron que la cantidad efectiva de CBD sería de 2 mg/kg, sin embargo, esto depende de su uso (ElleVet Sciences, 2020). (Ver Anexo 1)

### **3. IDENTIFICACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO**

Demostrar la efectividad del cannabidiol medicinal (CBD), obtenido del cáñamo de la marihuana, libre de THC; en la reducción de ansiedad, estrés y fobias de caninos.

### **4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

De acuerdo con estudios realizados por Barrera et al., 2009, menciona que un número elevado de inconvenientes en la conducta de mascotas caninas tiene relación con la fobia (miedo) y la ansiedad. Las mascotas caninas asocian sus principales fobias a ruidos intensos como los fuegos artificiales, disparos, rayos y truenos (Morris et al., 2020).

Además de acuerdo con el Hospital de ciencias veterinarias de la Universidad de Buenos Aires, la ansiedad es un problema canino relacionado por separación o abandono, debido a que los perros son animales sociales que necesitan compañía por naturaleza (Facultad de Ciencias Veterinarias y Ambientales, 2006).

Gamble et al., 2018; realizaron un estudio exhaustivo sobre la eficacia clínica del tratamiento con CBD en canes que sufren de enfermedades óseas, luego de todas las investigaciones realizadas determinaron que la dosis efectiva de CBD podría mejorar el comportamiento canino y disminuir el dolor.

Se realizó una investigación de 632 propietarios que compraron y usaron productos alimenticios para mascotas con CBD. Los dueños de los canes aseguraron que usan este tipo de productos debido a diferentes patologías que sufren sus mascotas para mejorar su estilo de vida, tales eran: cáncer, artritis, ansiedad, estrés, convulsión, entre otras (Kogan et al., 2019).

En la actualidad el Ecuador carece de productos comestibles para mascotas caninas que permitan reducir los niveles de ansiedad y estrés, vinculados con el uso medicinal del CBD, y que se los presente en forma de un snack didáctico para las mismas.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1. Objetivo general**

Evaluar la efectividad en el uso de cannabis medicinal (CBD) en un snack tipo galleta agradable en sabor para mascotas caninas que permita reducir los niveles de ansiedad y estrés.

### **5.2. Objetivos específicos**

- a. Analizar mediante pruebas afectivas sensoriales para mascotas la dosificación efectiva en cuanto a palatabilidad y concentración de CBD aplicada variando 2 dosis, respectivamente.
- b. Comparar las variables que intervienen en los resultados del comportamiento canino luego de consumir el snack.

## **6. JUSTIFICACIÓN Y APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA**

### **6.1. Justificación**

Se ha encontrado estudios en los que cannabis medicinal puede disminuir los efectos ansiolíticos en una mascota aplicando dosis de 1.4 mg de CBD/ kg de peso corporal por día (Morris et al., 2020). Además, existen experimentos que demuestran que el uso de CBD disminuye el miedo inducido por el ruido y en la respuesta ansiolítica de animales de compañía. (Barrera et al., 2009)

Sin embargo, Gamble, en el 2018; aseguró que la dosis adecuada es de 2 mg de CBD/ kg peso corporal por día. Además, existen varios productos en el mercado en los cuales la dosis efectiva para disminuir la ansiedad en mascotas es de 2mg/kg de peso por día. (Ver anexo 1)

## 6.2. Dosis de CBD a trabajar

De esta manera se decidió trabajar variando las dosis de CBD en el snack de la siguiente manera

- Dosis A: 1.4 mg de CBD / kg de peso / día
- Dosis B: 2 mg de CBD / kg de peso / día

Una vez mencionadas las dosis efectivas para la mascota, se transformó a la cantidad necesaria por porción, variando el peso de las mascotas. Las galletas efectivas para este target de mercado son las galletas funcionales llamadas CROOKIES. Actualmente existen 4 tipos de galletas funcionales CROOKIES: toronjil, perejil, albahaca y orégano; cada una cumple un fin específico. El presente proyecto agregó una más a la familia CROOKIES, llamada CROOKIES CBD, por lo que se tiene un cuadro en cual se especificará la cantidad por porción en función de las dosis de CBD, proporcionado en función a la línea de galletas que existen en la empresa ADITMAQ CÍA. LTDA. En los empaques actuales ya está definido la división de las mascotas en función del peso de la siguiente manera:

$$Dosis\ diaria\ (mg) = Dosis\ Recomendada\ \left(\frac{mg}{kg}\right) * Peso\ (kg) \quad (1)$$

Tabla 2. Diseño de dosificación para mascotas.

Tamaño de la mascota	Dosis A Diaria (mg)	Dosis B Diaria (mg)
Toy (hasta 4 kg)	1.4 - 5,6	2 - 8
Mini (hasta 7 kg)	7 - 9,8	10 - 14
Muy pequeño (hasta 10 kg)	11.2 - 14	16 - 20
Pequeño (hasta 15 kg)	15.4 - 21	22 - 30
Mediano (hasta 25 kg)	22.4 - 35	32 - 50
Grande (hasta 50 kg)	36.4 - 70	52 - 100
Extra grande (hasta 80 kg)	71.4 - 112	102 - 160



Figura 6: Empaque actual Crookies – Aditmaq

Debido a que se debe acoplar las dosis de CBD al tamaño real de la galleta existente en la planta de producción de 3 gramos en forma de corazón, se realizó la siguiente tabla en la que especifica la cantidad de galletas que deben ser consumidas diariamente para una dosis A (4 mg de CBD por galleta) y dosis B (6 mg de CBD por galleta). Estos valores fueron escogidos debido a que un valor entero de galletas se encuentra dentro de los rangos mencionados en la tabla 2; por lo que las porciones diarias no tendrán fracciones de galletas.

Tabla 3. Porciones diarias.

<b>Porciones diarias máximas</b>	<b>Porciones diarias máximas</b>
<b>D1: 4 mg / 3 g Snack</b>	<b>D2: 6 mg / 3 g Snack</b>
1	1
2	2
3	3
5	4
8	7
12	9
18	17

### 6.3. Dosis de palatable: hidrolizado de hígado

El hidrolizado de hígado, también llamado saborizante D-TECH es el palatable de este snack; es decir la materia prima que le aporta el sabor de gusto a nuestras mascotas. Se analizó la dosis palatable efectiva para un nivel de aceptación canina, la misma fue variada en las dosis 3 y 4. Modificando su porcentaje en la fórmula final de la siguiente manera:

*Tabla 4. Dosificaciones de palatables.*

Dosis 3	Dosis 4
4%	6%

Esto se realizó con la finalidad de realizar pruebas afectivas en la que la mascota pueda elegir con su olfato la mejor opción y se analizó de manera estadística el resultado óptimo, explicado posteriormente. Las dosis fueron las siguientes:

*Tabla 5 Dosificaciones CBD + Palatable*

N°	Dosis A	Dosis B	Dosis C	Dosis D
1	Dosis 1 de CBD + 4% de palatable	Dosis 1 de CBD + 6% de palatable	Dosis 2 de CBD + 4% de palatable	Dosis 2 de CBD + 6% de palatable

#### **6.4. Materia prima, maquinaria y materiales**

El proceso de elaboración de galleta para perros se requiere materia prima, materiales de trabajo y maquinaria, que se muestra en la siguiente tabla:

*Tabla 6. Materia prima, maquinaria y materiales.*

<b>Materia prima</b>	<b>Maquinaria:</b>	<b>Materiales</b>
Palatable	Molino de martillos	Baldes, jarras.
Harinas	Mezcladora	Balanzas
Condimentos	Formadora (Moldeadora)	Palas y paletas
Extracto CBD	Horno	Fundas de empaque
Agua potable	Ventilador	Guantes de nitrilo y de calor
Proteína y otros	Empacadora	Bandejas para horno

## 6.5. Diagrama de flujo

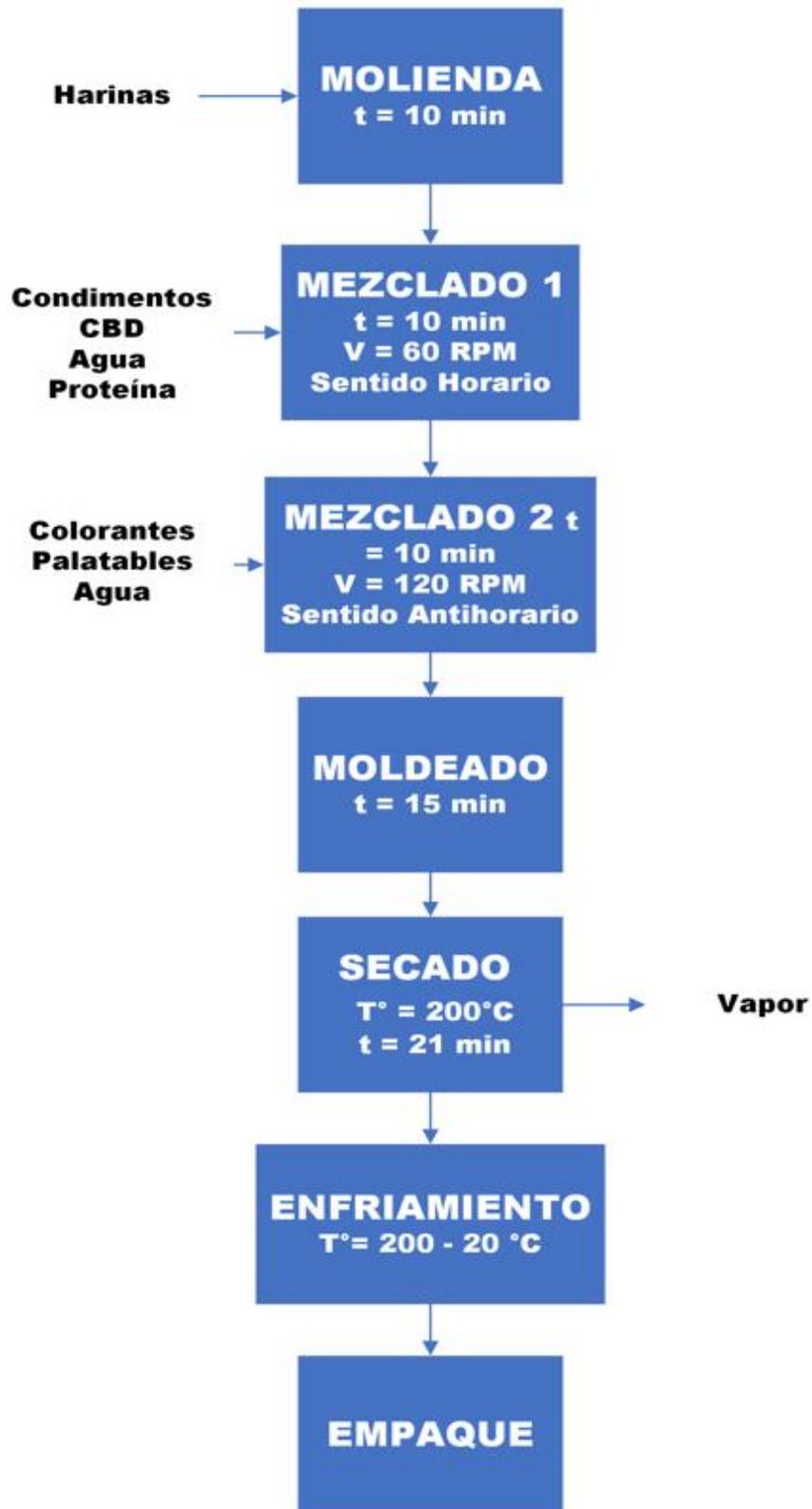


Figura 7: Diagrama de flujo vertical elaboración snack tipo galleta

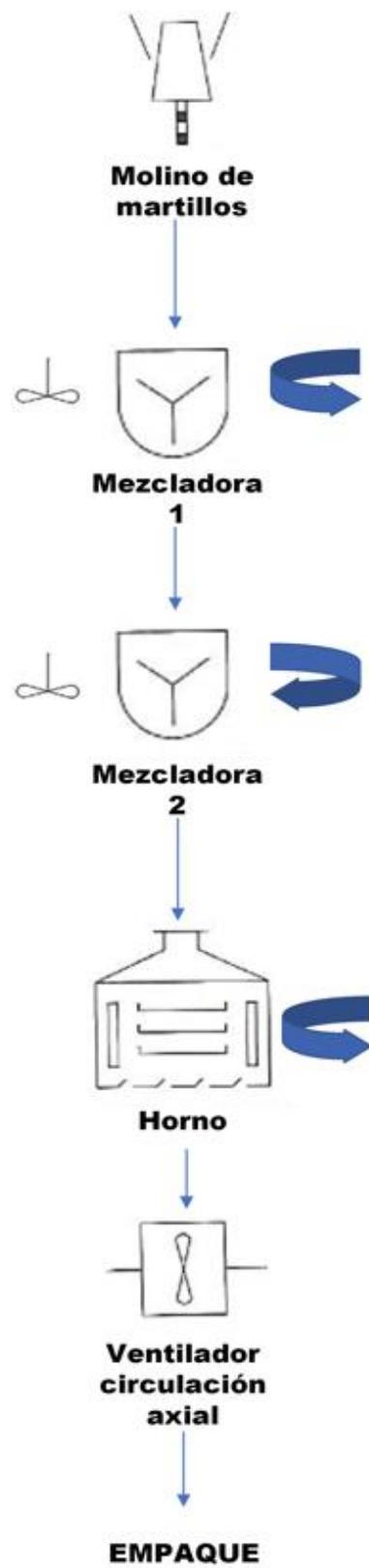


Figura 8: Diagrama de equipos elaboración snack

## 6.6. Fórmula maestra

La fórmula maestra se separa en: harinas, proteína, agua, CBD, grasas, palatable, condimentos, entre otros. La fórmula es separada en las 4 dosis que se encuentran en la tabla 2, solamente modificando los parámetros de hidrolizado de hígado y el extracto de CBD.

### 6.6.1. Ingreso de datos base húmeda

Se ingresó los datos en porcentaje base húmeda (incluyendo el agua potable), todos excepto el correspondiente al extracto de CBD, este valor se colocó un valor aproximado porque luego será modificado con otros parámetros. De todos los datos ingresados solo se modificará el agua potable, el hidrolizado de hígado y el extracto de CBD, debido a que se compensarán con agua la cantidad agregada por otras materias primas.

### 6.6.2. Transformación de datos base seca

Todas las materias primas sólidas ingresadas en base húmeda deben ser trasladados a una columna en base seca, exactamente en la misma proporción. Materias primas como el agua y el hidrolizado de hígado cambian su proporción en distinta forma. En el caso del agua existen datos históricos de la humedad media de galletas 'Crookies' proporcionados por el área de control de calidad de 'Aditmaq Cía. Ltda.', su valor es de 2.5%, este será el porcentaje de agua en base seca existente en la galleta. El hidrolizado de hígado tiene un 50% de humedad, por lo que el porcentaje se reduce. Esto debe ser realizada para las 4 dosificaciones mencionadas, posteriormente se transformó de porcentaje a peso en gramos escalado a un lote de 10 Kg y se ajustó la base seca al 100%.

### 6.6.3. CBD escalado a batch piloto

Para obtener la cantidad de CBD por lote de producción se debe partir de las dos dosis que se desea adquirir: 4 mg y 6 mg por galleta. Por lo tanto, para obtener el porcentaje de CBD por lote de 10 kg se tiene la siguiente fórmula:

$$\% \text{ CBD1 Galleta} = \frac{\text{Cantidad de CBD deseada}}{\text{Peso Galleta}} = 0.133\% \quad (2)$$

$$\% \text{ CBD1 Galleta} = \frac{4 \text{ (mg)}}{3000 \text{ (mg)}} = 0.133\%$$

$$\% \text{ CBD2 Galleta} = \frac{6 \text{ (mg)}}{3000 \text{ (mg)}} = 0.2\%$$

$$\text{CBD Batch total (g)} = \text{Cantidad real (g)} * \frac{\% \text{CBD Galleta}}{100} \quad (3)$$

$$\text{CBD 4mg Batch total (g)} = 10000(\text{g}) * \frac{0.133}{100} = 13,3\text{g}$$

$$\text{CBD 6mg Batch total (g)} = 10000 \text{ (g)} * \frac{0.2}{100} = 20 \text{ g}$$

De acuerdo con los cálculos realizados se colocó la cantidad de muestra necesaria. La ficha técnica obtenida por parte del proveedor de cannabis tiene 53,7% de pureza de CBD y 3% de THC, por lo que se transformó a la cantidad de muestra de cáñamo necesaria para que con un 53.7 % de pureza se pueda obtener galleta de 4mg y de 6 mg de CBD y se calcula la cantidad de THC, mostrada en los resultados.

#### 6.6.4. Análisis de iteraciones CBD

Con el afán de buscar el valor de CBD en base húmeda se realizó un análisis de hipótesis, en donde el valor objetivo que corresponde al porcentaje final en base seca al 100% debe ser 0.13% o 0.2% según corresponda; este valor se calculó mediante una iteración modificando el valor del CBD en %base húmeda que se colocó un valor aleatorio para poder calcular al final, de esta manera para cada dosificación.

*Tabla 7. Resumen de la fórmula maestra*

<b>Materia Prima</b>	<b>% Base Húmeda</b>	<b>% Base Seca</b>	<b>Base Seca g</b>	<b>% Base Seca 100</b>
<b>Agua Potable</b>	20,33%	2,50%	311,83 g	3,12%
<b>Harinas</b>	66,82%	66,82%	8333,96 g	83,34%
<b>Grasas</b>	4,05%	4,05%	505,16 g	5,05%
<b>Extracto CBD</b>	0,11%	0,11%	13,34 g	0,13%
<b>Hidrolizado de hígado</b>	4,00%	2,00%	249,46 g	2,49%
<b>Condimentos</b>	1,20%	1,20%	149,68 g	1,50%
<b>Proteína</b>	2,50%	2,50%	311,83 g	3,12%
<b>Polvo de hornear</b>	0,25%	0,25%	31,18 g	0,31%
<b>Sal industrial</b>	0,75%	0,75%	93,55 g	0,94%
<b>Total</b>	100,00%	80,17%	10000,00 g	100,00%

### **6.7. Descripción del proceso: elaboración pet snack**

Debido a que la cantidad mínima de materia prima que acepta la mezcladora en una parada es de 10 kg, se partió de este punto. Se sigue el procedimiento de acuerdo a los siguientes parámetros:

#### **6.7.1. Molienda y pesaje**

Se procedió a moler las harinas porque es necesario que no existan partículas de gran tamaño que lastimen a la mascota al comer. El tamaño de partícula se debe reducir a polvo utilizando un molino de martillos. Luego se pesó los ingredientes de la fórmula agregando la mezcla en 4 diferentes fases: en primer lugar, se tiene la mezcla agua – proteína, luego la mezcla de harinas molidas, posteriormente los condimentos junto con el CBD y finalmente el palatable y agua. (Ver anexo 3)

### **6.7.2. Mezclado y moldeado**

Los ingredientes mencionados se agregaron en la primera mezcladora que deben girar en sentido horario a una velocidad de 60 RPM, por un tiempo de 5 minutos. Luego el palatable y agua, en función de la consistencia física que ha adquirido la masa solo se debe agregar en caso de que falte consistencia. El mezclado continúa por 5 minutos más.

Luego, se trasladó la masa a la mezcladora 2 que gira en sentido antihorario a una velocidad de 120 RPM, por un tiempo de 10 minutos, hasta que adquiera consistencia para el moldeado. La masa se trasladó a una formadora de rodillos, con moldes de bronce en forma de corazón con la marca de la galleta impregnada. Las galletas se depositaron en bandejas de manera automática y son trasladadas a un coche. Cada bandeja contiene aproximadamente 40 galletas de 3 gramos cada una. (Ver anexo 4)

### **6.7.3. Horneado, enfriamiento y empaque**

Los coches con 27 bandejas se trasladaron al horno de calentamiento, donde se cocinaron las galletas a 200°C por un tiempo de 21 minutos; el secado por bandejas se realiza con una rotación en sentido horario de los coches. Posteriormente los coches se trasladaron a un cuarto de enfriamiento por ventilación axial por un tiempo de 15 minutos en donde se enfría el producto de 200 a 25 °C. Finalmente se descargaron las galletas para su empaque. El empaque fue realizado de forma manual, pesando la cantidad que declara el empaque en la balanza. Además, existe una empacadora semi-automática que funciona por medio de vibraciones con sensores de peso que descargan la cantidad que se requiere, en este caso los 200 g de galleta. (ver anexo 5)

### **6.8. Análisis organolépticos fisicoquímicos**

Como un dato adicional se midió la humedad y actividad de agua del producto final, con la finalidad de identificar si se cumple con la inocuidad alimentaria. Adicionalmente se verificó parámetros organolépticos como: olor, color, aspecto y sabor. Finalmente se envió una muestra para un análisis de barrido: fibra, proteína, grasa, ceniza y humedad (Ver anexo 8) .

Cabe mencionar que los alimentos para mascotas también pueden consumir humanos, por lo que el ser humano puede verificar el sabor para que no exista diferencia entre lotes de producción en cuanto a este aspecto.

### **6.9. Encuesta de aceptación por parte del cliente (dueño)**

Se realizó una encuesta a 100 personas para verificar el conocimiento por parte de los dueños de las mascotas sobre el CBD y sus valiosos beneficios en la salud humana y animal. Además, se conoció si el dueño comprase este producto en particular para la afección que sufra debido a su mascota o si encuentra algún beneficio adicional en el producto.

### **6.10. Pruebas efectividad del CBD en snacks**

De las 100 personas encuestadas se eligió a 40 mascotas y se decidió realizar pruebas afectivas en función de las galletas producidas con las dosis de acuerdo a la siguiente tabla:

*Tabla 8. Tipos de pruebas afectivas.*

N°	Prueba A	Prueba B	Prueba C	Prueba D
1	4 mg CBD + 4% de palatable	4 mg CBD + 6% de palatable	6 mg CBD + 4% de palatable	6 mg CBD + 6% de palatable

Se entregaron 3 muestras de cada tipo de dosis, es decir en total 12 muestras de galletas por cada perro estudiado, de acuerdo a la tabla 8. Las dosis de galletas varían dependiendo del peso de cada mascota. A cada dueño se solicitó que alimente con la dosis entregada cada día y evalúe el comportamiento; cada dosis debe ser administrada pasando 12 horas, debido a que varios estudios especifican que el efecto dura este tiempo; por lo tanto, se recomendó alimentar a la mascota con una dosis diaria y evaluar cambios.

### **6.11. Evaluación efectividad de dosificación**

Se evaluó mediante una encuesta la efectividad del CBD en cada mascota, en donde se verificó si existe algún efecto en particular o si sufre de alguna

enfermedad. Por lo que, se dividió en grupo los factores que afectan a una mascota en mayor medida previo al consumo del Snack:

- Temor al ruido (fuegos artificiales, truenos)
- Ansiedad por dependencia de compañía
- Temor a un objeto en particular
- Enfermedad o vejez

Posteriormente, se dividió en grupos los comportamientos que presenta una mascota en mayor medida previo al consumo del Snack:

- Agresividad
- Tristeza
- Ansiedad

#### **6.12. Análisis estadístico**

De acuerdo a los resultados obtenidos de la encuesta se realizó un análisis de las variables que influyen en los resultados finales. La prueba estadística realizada corresponde a Chi- Cuadrado, debido a que los resultados son solamente variables cualitativas y se requiere evaluar la relación existente entre ellas. A continuación, se presentan las siguientes variables con sus subgrupos.

- Sexo: Masculino y femenino
- Raza: Beagle, Labrador, Golden, Shnauzer, Salchicha, Castellano, Yorkie, French Poodle, Cocker, Zhitzu, Pequines, mestizos, entre otros.
- Dosis CBD: 4mg y 6mg
- Dosis palatable: 4% y 6%
- Dosis general: A, B, C y D
- Comportamiento inicial: Agresividad, tristeza, ansiedad
- Gusto por el producto: Si, no
- Resultados del comportamiento: Descanso, disminución de la tristeza, sin cambios, ninguno.
- Efectos negativos: Si, no

Se evaluó todas las interacciones posibles entre cada variable y se determinó un resultado con los valores p obtenidos con el software Infostat a un nivel de confianza del 95%.

## 7. RESULTADOS

### 7.1. Fórmula maestra Dosis A

Tabla 9. Fórmula maestra dosis A.

Materia Prima	% Base Húmeda	% Base Seca	Base Seca g	% Base Seca 100
Agua Potable	20,33%	2,50%	311,83 g	3,12%
Harinas	66,82%	66,82%	8333,96 g	83,34%
Grasas	4,05%	4,05%	505,16 g	5,05%
Extracto CBD	0,11%	0,11%	13,34 g	<b>0,13%</b>
Hidrolizado de hígado	<b>4,00%</b>	2,00%	249,46 g	2,49%
Condimentos	1,20%	1,20%	149,68 g	1,50%
Proteína	2,50%	2,50%	311,83 g	3,12%
Polvo de hornear	0,25%	0,25%	31,18 g	0,31%
Sal industrial	0,75%	0,75%	93,55 g	0,94%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>80,17%</b>	<b>10000,00 g</b>	<b>100,00%</b>

### 7.2. Fórmula maestra Dosis B

Tabla 10. Fórmula maestra dosis B.

Materia Prima	% Base Húmeda	% Base Seca	Base Seca g	% Base Seca 100
Agua Potable	18,33%	2,50%	307,99 g	3,08%
Harinas	66,82%	66,82%	8231,29 g	82,31%
Grasas	4,05%	4,05%	498,94 g	4,99%
Extracto CBD	0,11%	0,11%	13,17 g	<b>0,13%</b>
Hidrolizado de hígado	<b>6,00%</b>	3,00%	369,59 g	3,70%
Condimentos	1,20%	1,20%	147,83 g	1,48%
Proteína	2,50%	2,50%	307,99 g	3,08%
Polvo de hornear	0,25%	0,25%	30,80 g	0,31%
Sal industrial	0,75%	0,75%	92,40 g	0,92%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>81,17%</b>	<b>10000,00 g</b>	<b>100,00%</b>

### 7.3. Fórmula maestra Dosis C

Tabla 11. Fórmula maestra dosis C.

Materia Prima	% Base Húmeda	% Base Seca	Base Seca g	% Base Seca 100
Agua Potable	20,27%	2,50%	311,62 g	3,12%
Harinas	66,82%	66,82%	8328,40 g	83,28%
Grasas	4,05%	4,05%	504,83 g	5,05%
Extracto CBD	0,16%	0,16%	20,00 g	<b>0,20%</b>
Hidrolizado de hígado	<b>4,00%</b>	2,00%	249,30 g	2,49%
Condimentos	1,20%	1,20%	149,58 g	1,50%
Proteína	2,50%	2,50%	311,62 g	3,12%
Polvo de hornear	0,25%	0,25%	31,16 g	0,31%
Sal industrial	0,75%	0,75%	93,49 g	0,93%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>80,23%</b>	<b>10000,00 g</b>	<b>100,00%</b>

### 7.4. Fórmula maestra Dosis D

Tabla 12. Fórmula maestra dosis D.

Materia Prima	% Base Húmeda	% Base Seca	Base Seca g	% Base Seca 100
Agua Potable	18,27%	2,50%	307,79 g	3,08%
Harinas	66,82%	66,82%	8225,87 g	82,26%
Grasas	4,05%	4,05%	498,61 g	4,99%
Extracto CBD	0,16%	0,16%	19,75 g	<b>0,20%</b>
Hidrolizado de hígado	<b>6,00%</b>	3,00%	369,34 g	3,69%
Condimentos	1,20%	1,20%	147,74 g	1,48%
Proteína	2,50%	2,50%	307,79 g	3,08%
Polvo de hornear	0,25%	0,25%	30,78 g	0,31%
Sal industrial	0,75%	0,75%	92,34 g	0,92%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>81,23%</b>	<b>10000,00 g</b>	<b>100,00%</b>

## 7.5. Cantidad final de CBD y THC

Tabla 13. Cantidad Final de CBD y THC.

Variable	CBD	THC
Muestra (%)	53,70	3,00
Dosis 1 (%)	0,13	0,01
Cantidad teórica Dosis 1 (g)	13,34	0,75
Cantidad real Dosis 1 (g)	24,84	24,84
Dosis 2 (%)	0,20	0,01
Cantidad teórica Dosis 1 (g)	20,00	1,12
Cantidad real Dosis 2 (g)	37,24	37,24

## 7.6. Costos de CBD

Tabla 14. Costos CBD.

Cantidad CBD	Precio \$
1 kg	1000
Galleta 4 mg	0,004
Galleta 6 mg	0,006
Funda 200g (4mg/3g)	0,26
Funda 200g (6mg/3g)	0,39
Diferencia	0,13

## 7.7. Resumen de encuestas de aceptación por parte del cliente



Figura 9: Pregunta 1 Encuesta A ¿Conoce productos en el mercado con CBD?

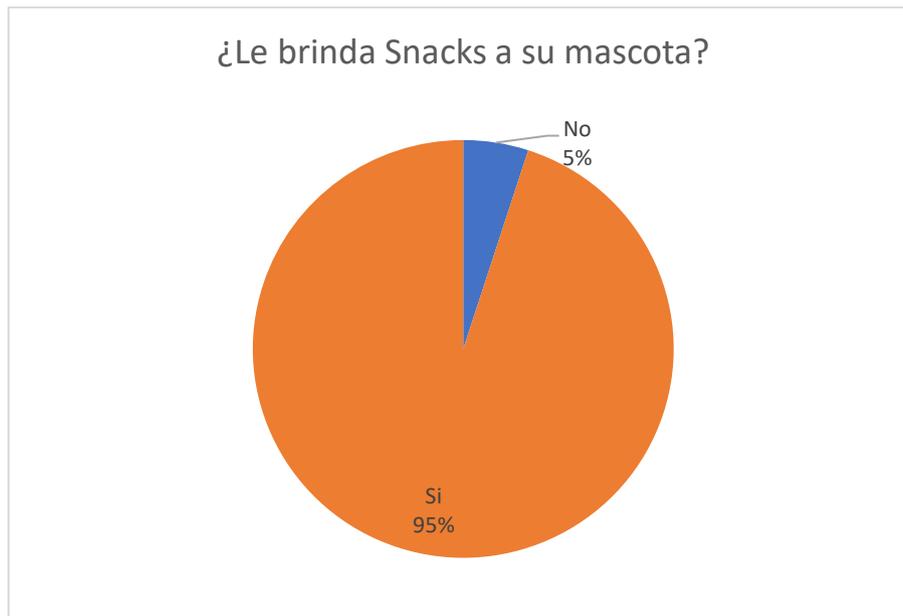


Figura 10: Pregunta 2 Encuesta A ¿Le brinda snacks a su mascota?

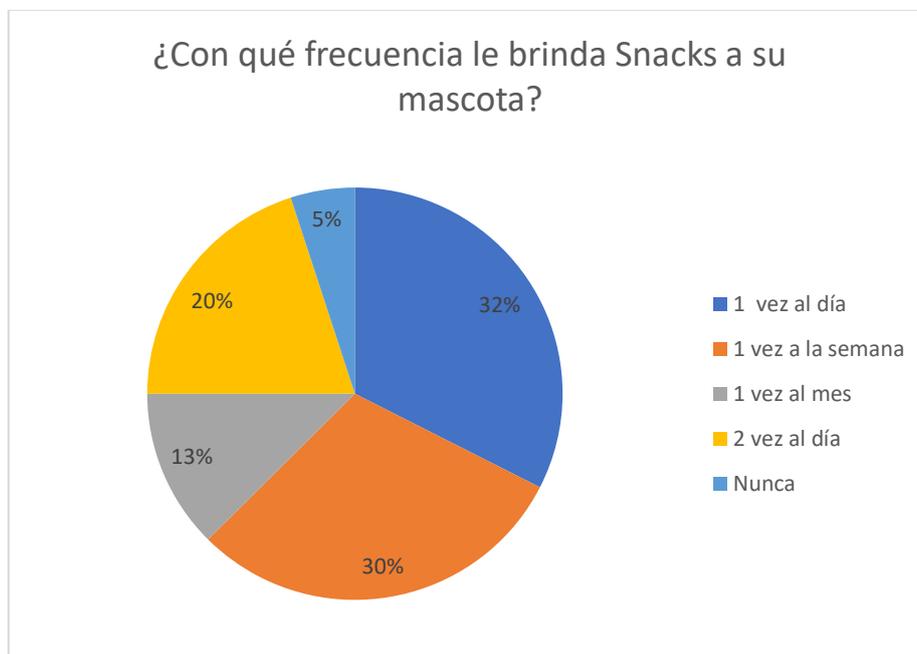


Figura 11: Pregunta 3 Encuesta A ¿Con que frecuencia le brinda snacks a su mascota?

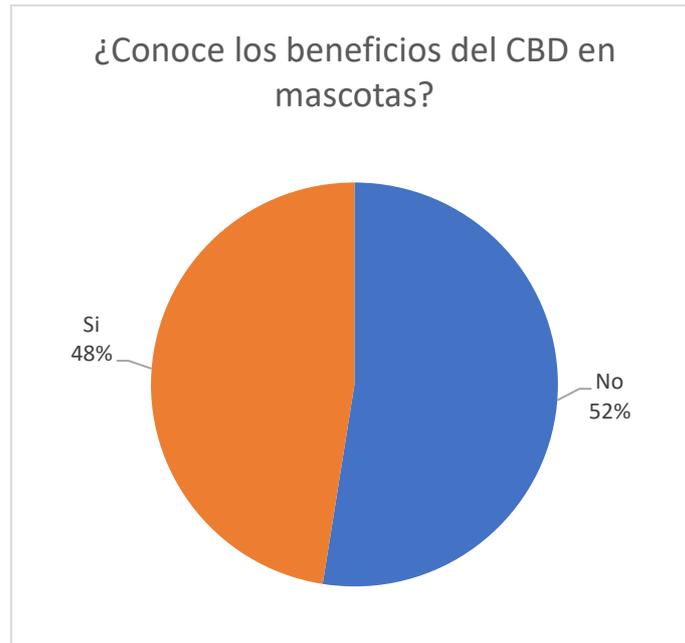


Figura 12: Pregunta 4 Encuesta A ¿Conoce los beneficios del CBD en mascotas?

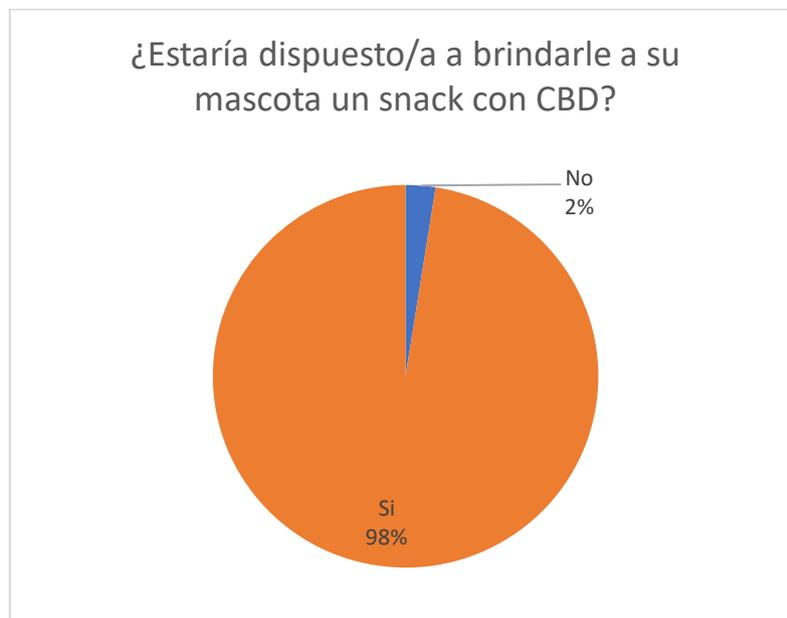


Figura 13: Pregunta 5 Encuesta A ¿Estaría dispuesto a brindarle a su mascota un snack con CBD?

## 7.8. Resumen de pruebas afectivas

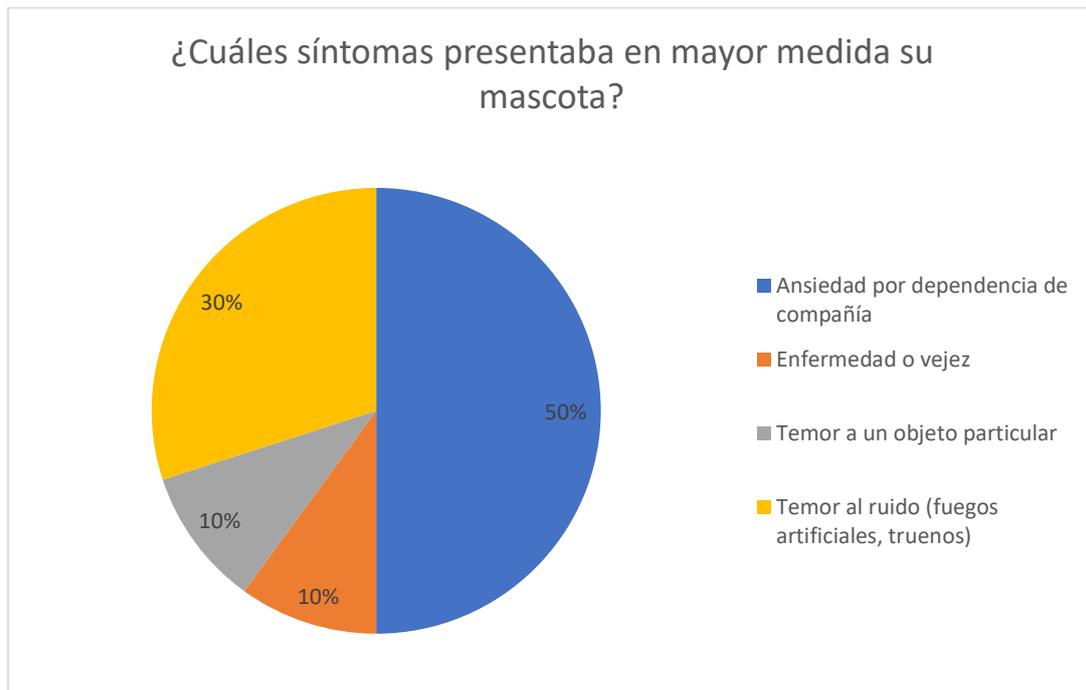


Figura 14: Pregunta 1 Encuesta: ¿Cuáles síntomas presentaba en mayor medida su mascota?

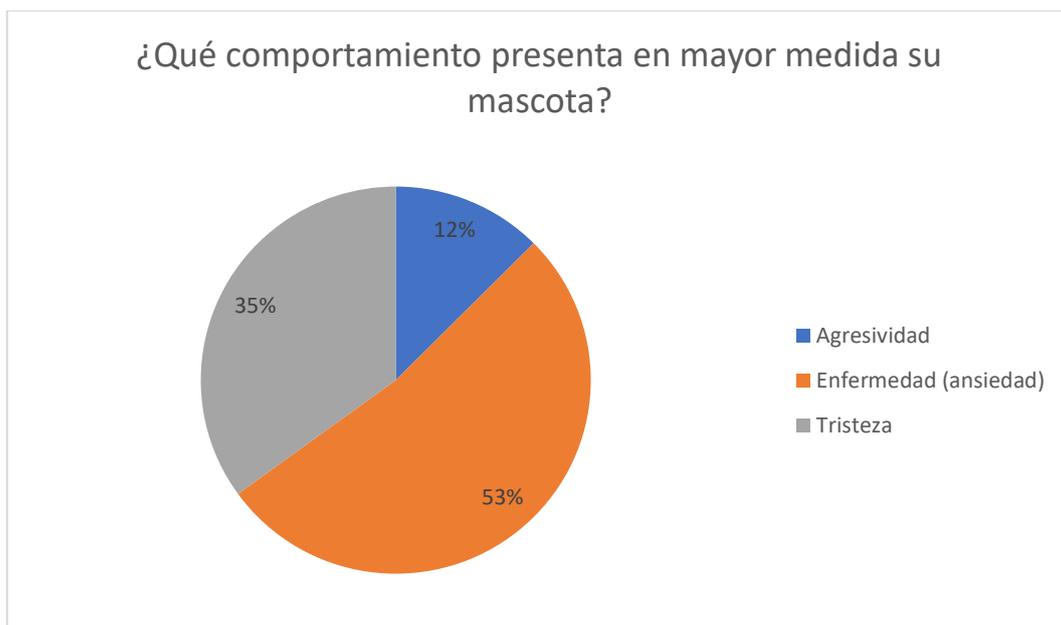


Figura 15: Pregunta 2 Encuesta ¿Qué comportamiento presenta en mayor medida su mascota?

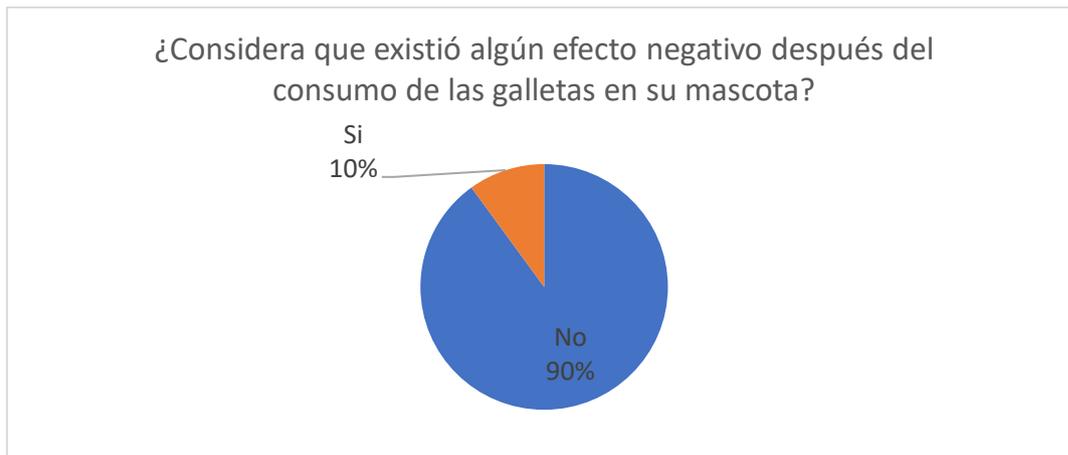


Figura 16: Pregunta 3 Encuesta ¿Considera que existió algún efecto negativo después del consumo de las galletas en su mascota?

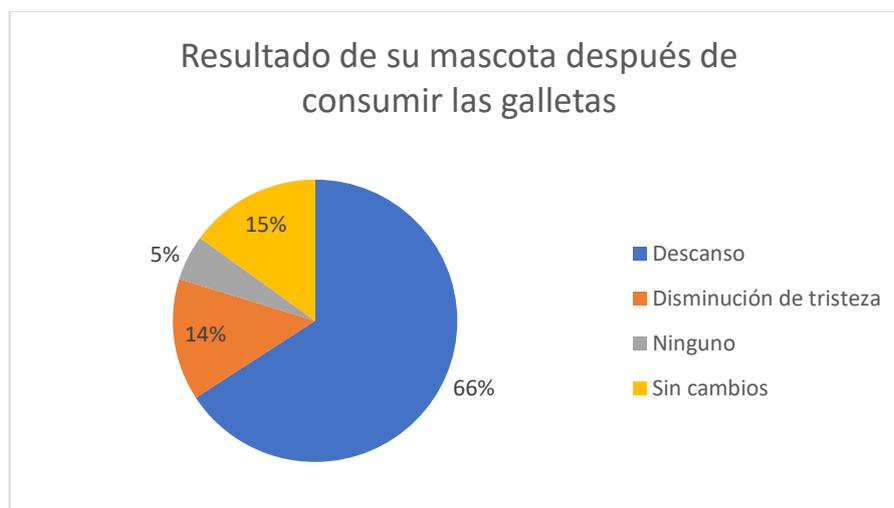


Figura 17: Pregunta 4 Encuesta ¿Cuál fue el resultado del comportamiento de su mascota después del consumo de las galletas?

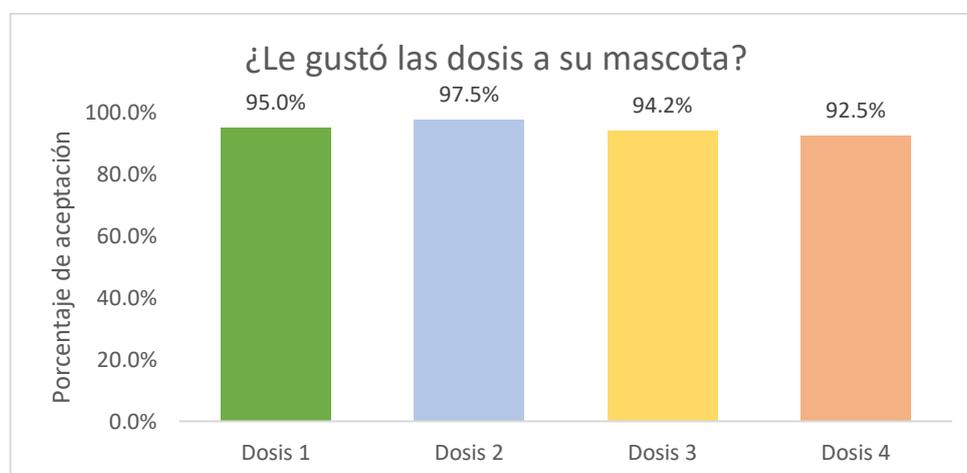


Figura 18: Pregunta 5 Encuesta ¿Le gustó las galletas de acuerdo con la dosis?; Muestra de las respuestas positivas.

## 7.9. Resultados pruebas estadísticas

### 7.9.1. Dosis vs gusto

Frecuencias absolutas  
En columnas:Dosis

Gusto	1,00	2,00	3,00	4,00	Total
No	6	3	7	9	25
Si	114	117	113	111	455
Total	120	120	120	120	480

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	3,16	3	0,3669
Chi Cuadrado MV-G2	3,42	3	0,3312
Coef.Conting.Cramer	0,06		
Coef.Conting.Pearson	0,08		

Figura 19: Resultados InfoStat Prueba Chi Cuadrado dosis general vs gusto

Frecuencias absolutas  
En columnas:CBD (mg)

Gusto	4,00	6,00	Total
No	9	16	25
Si	231	224	455
Total	240	240	480

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	2,07	1	0,1504
Chi Cuadrado MV-G2	2,09	1	0,1479
Coef.Conting.Cramer	0,05		
Coef.Conting.Pearson	0,07		

Figura 20: Resultados InfoStat Prueba Chi Cuadrado dosis CBD vs gusto

Frecuencias absolutas  
En columnas:% Palatabilidad

Gusto	4,00	6,00	Total
No	13	12	25
Si	227	228	455
Total	240	240	480

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	0,04	1	0,8372
Chi Cuadrado MV-G2	0,04	1	0,8372
Coef.Conting.Cramer	0,01		
Coef.Conting.Pearson	0,01		

Figura 21: Resultados InfoStat Prueba Chi Cuadrado palatable vs gusto

Tabla 15. Porcentaje frecuencia absoluta palatabilidad vs gusto

Gusto	4%	6%	Total
SI	47,29	47,50	<b>94,79</b>
NO	2,71	2,50	5,21
<b>Total</b>	50,00	50,00	100,00

### 7.9.2. Dosis vs resultados

*Frecuencias absolutas*  
En columnas:Dosis

Resultado	1,00	2,00	3,00	4,00	Total
Descanso	79	80	82	75	316
Disminución de tristeza	20	15	17	15	67
Ninguno	6	3	7	9	25
Sin cambios	15	22	14	21	72
<b>Total</b>	120	120	120	120	480

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	7,11	9	0,6260
Chi Cuadrado MV-G2	7,36	9	0,5996
Coef.Conting.Cramer	0,06		
Coef.Conting.Pearson	0,12		

Figura 22: Resultados InfoStat Prueba Chi Cuadrado dosis general vs resultado

*Frecuencias absolutas*  
En columnas:CBD (mg)

Resultado	4,00	6,00	Total
Descanso	159	157	316
Disminución de tristeza	35	32	67
Ninguno	9	16	25
Sin cambios	37	35	72
<b>Total</b>	240	240	480

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	2,16	3	0,5394
Chi Cuadrado MV-G2	2,19	3	0,5341
Coef.Conting.Cramer	0,05		
Coef.Conting.Pearson	0,07		

Figura 23: Resultados InfoStat Prueba Chi Cuadrado dosis CBD vs resultado

*Frecuencias absolutas*  
En columnas:% Palatabilidad

Resultado	4,00	6,00	Total
Descanso	161	155	316
Disminución de tristeza	37	30	67
Ninguno	13	12	25
Sin cambios	29	43	72
<b>Total</b>	<b>240</b>	<b>240</b>	<b>480</b>

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	3,61	3	0,3071
Chi Cuadrado MV-G2	3,63	3	0,3048
Coef.Conting.Cramer	0,06		
Coef.Conting.Pearson	0,09		

Figura 24: Resultados InfoStat Prueba Chi Cuadrado palatable vs resultado

Tabla 16. Porcentaje frecuencia absoluta dosis CBD vs resultados

Resultado	4mg	6mg	Total
<b>Descanso</b>	33,13	32,71	<b>65,83</b>
<b>Disminución de tristeza</b>	7,29	6,67	<b>13,96</b>
<b>Ninguno</b>	1,88	3,33	<b>5,21</b>
<b>Sin cambios</b>	7,71	7,29	<b>19,17</b>
<b>Total</b>	<b>50,00</b>	<b>50,00</b>	<b>24,38</b>

### 7.9.3. Dosis vs efectos negativos

*Frecuencias absolutas*  
En columnas:Dosis

Efecto negativo	1,00	2,00	3,00	4,00	Total
No	117	112	116	119	464
Si	3	8	4	1	16
<b>Total</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>480</b>

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	6,72	3	0,0812
Chi Cuadrado MV-G2	6,82	3	0,0780
Coef.Conting.Cramer	0,08		
Coef.Conting.Pearson	0,12		

Figura 25: Resultados InfoStat Prueba Chi Cuadrado dosis general vs efectos negativos

*Frecuencias absolutas*  
 En columnas: CBD (mg)

Efecto negativo	4,00	6,00	Total
No	229	235	464
Si	11	5	16
<b>Total</b>	<b>240</b>	<b>240</b>	<b>480</b>

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	2,33	1	0,1271
Chi Cuadrado MV-G2	2,38	1	0,1226
Coef. Conting. Cramer	0,05		
Coef. Conting. Pearson	0,07		

Figura 26: Resultados InfoStat Prueba Chi Cuadrado dosis CBD vs Efectos negativos

*Frecuencias absolutas*  
 En columnas: % Palatabilidad

Efecto negativo	4,00	6,00	Total
No	233	231	464
Si	7	9	16
<b>Total</b>	<b>240</b>	<b>240</b>	<b>480</b>

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	0,26	1	0,6111
Chi Cuadrado MV-G2	0,26	1	0,6106
Coef. Conting. Cramer	0,02		
Coef. Conting. Pearson	0,02		

Figura 27: Resultados InfoStat Prueba Chi Cuadrado palatable vs efectos negativos

Tabla 17. Porcentaje frecuencia absoluta dosis CBD vs efecto negativo

Efecto negativo	4mg	6mg	Total
<b>NO</b>	47,71	48,96	<b>96,67</b>
<b>SI</b>	2,29	1,04	3,33
<b>Total</b>	<b>50,00</b>	<b>50,00</b>	<b>100,00</b>

#### 7.9.4. Sexo de la mascota

*Frecuencias absolutas*  
En columnas:Sexo

Resultado	F	M	Total
Descanso	121	195	316
Disminución de tristeza	23	44	67
Ninguno	10	15	25
Sin cambios	48	24	72
Total	202	278	480

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	21,41	3	0,0001
Chi Cuadrado MV-G2	21,26	3	0,0001
Coef.Conting.Cramer	0,15		
Coef.Conting.Pearson	0,21		

Figura 28: Resultados InfoStat Prueba Chi Cuadrado sexo vs resultado

*Frecuencias absolutas*  
En columnas:Sexo

Gusto	F	M	Total
No	10	15	25
Si	192	263	455
Total	202	278	480

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	0,05	1	0,8284
Chi Cuadrado MV-G2	0,05	1	0,8280
Coef.Conting.Cramer	0,01		
Coef.Conting.Pearson	0,01		

Figura 29: Resultados InfoStat Prueba Chi Cuadrado sexo vs gusto

*Frecuencias absolutas*  
En columnas:Sexo

Efecto negativo	F	M	Total
No	189	275	464
Si	13	3	16
Total	202	278	480

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	10,42	1	0,0012
Chi Cuadrado MV-G2	10,69	1	0,0011
Coef.Conting.Cramer	0,10		
Coef.Conting.Pearson	0,15		

Figura 30: Resultados InfoStat Prueba Chi Cuadrado sexo vs efecto negativo

Frecuencias absolutas  
En columnas:Sexo

Comportamiento	F	M	Total
Agresividad	22	38	60
Ansiedad	108	144	252
Tristeza	72	96	168
Total	202	278	480

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	0,83	2	0,6618
Chi Cuadrado MV-G2	0,84	2	0,6585
Coef.Conting.Cramer	0,03		
Coef.Conting.Pearson	0,04		

Figura 31: Resultados InfoStat Prueba Chi Cuadrado Sexo vs comportamiento inicial

### 7.9.5. Raza de la mascota

Frecuencias absolutas  
En columnas:Resultado

Raza	Descanso	Disminución de tristeza	Ninguno	Sin cambios	Total
American Bully	0	12	0	0	12
Beagle	17	3	3	1	24
Castellano	4	0	0	8	12
Cocker	5	0	0	7	12
French Pooodle	14	4	4	2	24
Golden	42	0	6	0	48
Labrador	12	0	0	0	12
Mestizo	103	20	0	9	132
Meztizo	36	16	12	8	72
Pequines	2	0	0	10	12
Pitbul	5	7	0	0	12
Salchicha	12	0	0	0	12
Shnauzer	37	5	0	18	60
Yorkie	24	0	0	0	24
Zhitzu	3	0	0	9	12
Total	316	67	25	72	480

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	329,91	42	<0,0001
Chi Cuadrado MV-G2	288,82	42	<0,0001
Coef.Conting.Cramer	0,41		
Coef.Conting.Pearson	0,64		

Figura 32: Resultados InfoStat Prueba Chi Cuadrado raza vs resultado

Frecuencias absolutas  
En columnas:Gusto

Raza	No	Si	Total
American Bully	0	12	12
Beagle	3	21	24
Castellano	0	12	12
Cocker	0	12	12
French Poodle	4	20	24
Golden	6	42	48
Labrador	0	12	12
Mestizo	0	132	132
Meztizo	12	60	72
Pequines	0	12	12
Pitbul	0	12	12
Salchicha	0	12	12
Shnauzer	0	60	60
Yorkie	0	24	24
Zhitzu	0	12	12
Total	25	455	480

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	50,43	14	<0,0001
Chi Cuadrado MV-G2	55,66	14	<0,0001
Coef.Conting.Cramer	0,23		
Coef.Conting.Pearson	0,31		

Figura 33: Resultados InfoStat Prueba Chi Cuadrado raza vs gusto

Frecuencias absolutas  
En columnas:Efecto negativo

Raza	No	Si	Total
American Bully	12	0	12
Beagle	18	6	24
Castellano	12	0	12
Cocker	12	0	12
French Poodle	24	0	24
Golden	48	0	48
Labrador	12	0	12
Mestizo	128	4	132
Meztizo	69	3	72
Pequines	12	0	12
Pitbul	12	0	12
Salchicha	12	0	12
Shnauzer	60	0	60
Yorkie	21	3	24
Zhitzu	12	0	12
Total	464	16	480

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	49,28	14	<0,0001
Chi Cuadrado MV-G2	34,43	14	0,0018
Coef.Conting.Cramer	0,23		
Coef.Conting.Pearson	0,31		

Figura 34: Resultados InfoStat Prueba Chi Cuadrado raza vs efecto negativo

Frecuencias absolutas  
En columnas:Comportamiento

Raza	Agresividad	Ansiedad	Tristeza	Total
American Bully	0	12	0	12
Beagle	0	12	12	24
Castellano	0	0	12	12
Cocker	0	0	12	12
French Poodle	12	0	12	24
Golden	0	24	24	48
Labrador	0	12	0	12
Mestizo	36	72	24	132
Meztizo	12	60	0	72
Pequines	0	12	0	12
Pitbul	0	12	0	12
Salchicha	0	12	0	12
Shnauzer	0	12	48	60
Yorkie	0	0	24	24
Zhitzu	0	12	0	12
Total	60	252	168	480

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	336,48	28	<0,0001
Chi Cuadrado MV-G2	406,36	28	<0,0001
Coef.Conting.Cramer	0,48		
Coef.Conting.Pearson	0,64		

Figura 35: Resultados InfoStat Prueba Chi Cuadrado raza vs comportamiento inicial

### 7.9.6. Comportamiento vs resultados

Frecuencias absolutas  
En columnas:Comportamiento

Resultado	Agresividad	Ansiedad	Tristeza	Total
Descanso	44	167	105	316
Disminución de tristeza	4	47	16	67
Ninguno	12	3	10	25
Sin cambios	0	35	37	72
Total	60	252	168	480

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	57,36	6	<0,0001
Chi Cuadrado MV-G2	59,03	6	<0,0001
Coef.Conting.Cramer	0,20		
Coef.Conting.Pearson	0,33		

Figura 36: Resultados InfoStat Prueba Chi Cuadrado comportamiento inicial vs Resultado

Tabla 18. Porcentaje frecuencia absoluta dosis CBD vs efecto negativo

Resultado	Agresividad	Ansiedad	Tristeza	Total
Descanso	9,17	34,79	21,88	<b>65,83</b>
Disminución de tristeza	0,83	9,79	3,33	<b>13,96</b>
Ninguno	2,50	0,63	2,08	5,21
Sin cambios	0,00	7,29	7,71	15,00
<b>Total</b>	<b>12,50</b>	<b>52,50</b>	<b>35,00</b>	<b>100,00</b>

### 7.10. Humedad y actividad de agua Crookies

Tabla 19. Humedad y actividad de agua

Variable	Humedad	Actividad de agua
Dosis A	2,56	0,188
Dosis B	2,41	0,204
Dosis C	3,01	0,197
Dosis D	2,39	0,191

### 7.11. Resumen testimonios

- **Byron Arteaga:** *“Al final el estudio con las galletas de CBD pude notar que a rufo mi perro más viejito le ayudo con su dolor de huesos puestos lo note más tranquilo y al subir gradas no sentía mucho dolor, lucas mi perrito de 7 meses es un ansioso y suele orinarse cuando las personas lo acarician, al darle las galletas ese problema se fue ayudo mucho a luchas con su ansiedad.”*
- **Ashley Rosero:** *“Las galletas me parecieron muy interesantes. Mi perrito Milo es muy ansioso y cuando hay visitas suele ponerse agresivo. El día que le di una de las galletas, justo tuve visitas y él solamente les ladró un poco y de ahí estuvo tranquilo, lo cual no suele pasar. Adicional a eso, mi perrito no suele comer las galletas que le hemos comprado, pero estas en particular le gustaron e incluso me pedía más con su patita. Definitivamente si salen a la venta las compraré.”*

- **Jhoseimar de Jesús:** *“Realmente quería ver algún resultado de las galletas con CBD, ya que mis dos perritas Brooke y Mía son muy ansiosas; eso les ayudaría mucho a relajarse y a compartir en otros espacios diferentes al de la casa. Pese a que no surgió ningún efecto, disfrutaron de comer las galletas. En caso de que se necesites más voluntarios cuenta con nosotros.”*
- **Franklin Riofrío:** *“Las galletas fueron de total agrado para mí mascota, se pudo notar el efecto de tranquilidad a los pocos minutos que las ingirió. Recomendaría estas galletas para perros con problemas de ansiedad y estrés. Como recomendación la presentación debe ser diferente a las galletas tradicionales para poder distinguirlas y la textura debe ser un poco más blanda.”*
- **Xavier Villafuerte:** *“Realice la prueba con las galletas con CBD al principio tenía cierto recelo que no le vayan a gustar a mis perros, o que les pueda ocasionar algo. Iniciamos con la prueba y me sorprendió que a mis perros les gustó ya que se comieron todas las opciones disponibles, no hubo cambio en su comportamiento y pasaron durmiendo e interactuando con normalidad; pero al perro menos pesado sí noté un poco de aletargamiento, relajación y dispersión, pero nada de qué preocuparse ya que a la hora de haber iniciado con este comportamiento se le quitó.”*

## 8. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN

De acuerdo los resultados de la figura 9 se puede apreciar que solamente 60% de los encuestados conocen productos en general con CBD en el mercado. Además, en la figura 12 se observa que el 48% de los encuestados conoce de productos para mascotas con CBD. A pesar del desconocimiento sobre el CBD y sus beneficios, existe un interés muy grande por parte de la población por brindar productos con CBD para mascotas, esto se puede apreciar en la figura 13; por lo que se deduce que es factible instruir a la población de los beneficios que tiene el consumo de productos con CBD para mascotas.

El tiempo de mezcla es un factor que podría variar la concentración de CBD en la masa de galleta, si el tiempo no es el adecuado la concentración podría ser diferente entre cada galleta y esto provocaría que la dosificación no sea la adecuada para cada mascota por la variación de peso de la misma. Por lo tanto, el tiempo de mezclado se debe mantener durante el proceso y verificar la concentración de CBD de forma analítica en cada lote de producción.

De la figura 21 se puede deducir que no existe dependencia de ninguna de las dosificaciones con el gusto de la mascota por la galleta, por lo tanto, es indiferente la cantidad de CBD, palatable o ambos que se coloque en la galleta, en relación con el gusto de la mascota por el snack. Sin embargo, específicamente el sabor es una variable totalmente independiente en relación con las demás con respecto al gusto debido a un valor p de 0.84. De la tabla 15, se puede apreciar que no existe dependencia entre las variables del porcentaje de palatabilidad y el gusto por el snack. Además, el 50% de los canes eligieron la galleta con palatabilidad al 4% de la fórmula maestra y el 50% al 6% de la fórmula. Por lo que se deduce que existe una aceptabilidad alta con el 94.79% de los canes, pero es indiferente el aumentar o disminuir el sabor de la galleta.

De igual manera que en el gusto; cuando se evalúa estadísticamente los resultados finales del CBD en la galleta y de acuerdo con las figuras 22, 23 y 24, se aprecia que se acepta la hipótesis nula de la prueba estadística inferencial de Chi cuadrado de independencia de variables, todos los valores p de las 3

pruebas realizadas por separado son mayores que 0.05. Sin embargo, a pesar de la independencia de variables, de acuerdo con la tabla 18 existe un 79.79% de mascotas que lograron descansar mejor o disminuir la tristeza, a diferente del resto de la población en las que no hubo cambio o existió rechazo del snack. Debido a esta independencia de variables se realizó la tabla 14 de comparación de costos de CBD en la misma se puede apreciar que incrementar de 4 mg a 6 mg de CBD por cada galleta de 3 gramos representa \$0.13 por cada paquete de 200g de galleta un valor muy elevado en comparación con otras materias primas.

En cuanto a los efectos negativos se evaluó la interacción de variables entre dosis generales (A, B, C, D), dosis de CBD y dosis de palatable con los efectos secundarios que puede generar con snack; los resultados mostrados en las figuras 24, 25 y 26 fueron en todos los casos la aceptación de la hipótesis nula de independencia de todas las variables, debido a que todos los valores p son mayores a 0.05. Esto nos quiere decir que los efectos negativos que puede generar el snack en la mascota no dependen de las dosis, pero posiblemente de otras variables que fueron evaluadas posteriormente. Además, en la tabla 17 referente a las dosis administradas a cada mascota, se aprecia que el 96.67% de los canes no tuvo efectos negativos al consumir la galleta, esto genera confianza por parte del consumidor y del cliente.

Al evaluar el sexo de la mascota frente a distintas variables se tiene las siguientes observaciones; de acuerdo con la figura 29 y 31 el comportamiento y el gusto por el snack son variables independientes con un valor p de 0.66 y 0.83, respectivamente. Esto deduce que el tanto el comportamiento como el gusto son iguales para ambos sexos, todas las mascotas sean femeninas o masculinas comen sin problema el snack. Luego se evaluó los resultados de la efectividad del CBD que se observa en la figura 28 y 30 en este caso se rechaza la hipótesis nula con un valor p menor al 0.05, por lo que existe dependencia de variables el sexo de la mascota influye en los resultados y los efectos negativos (ver figura 30 valor  $p=0.0012$ ).

Una de las variables más importantes fue la raza debido a que todos podemos apreciar normalmente que algunas razas suelen ser mucho más selectivas que otras. Por lo tanto, al evaluar esta variable se analizó estadísticamente contra el gusto, el comportamiento, los resultados al comer una galleta con CBD y los efectos negativos que la misma pueda causar; como se puede apreciar en las figuras 32 33, 34 y 35, en todos los casos se refuta la hipótesis nula y se toma hipótesis alterna que nos especifica que la relación de todas las variables con la raza. Este análisis tiene mucho sentido debido a que cada raza es distinta y de la misma depende todo lo que suceda antes o después del experimento.

Finalmente, se evaluó el comportamiento inicial de las mascotas contra el resultado del comportamiento luego de consumir una galleta con CBD, se obtuvo un valor p menor a 0.05 como se observa en la figura 36, por lo que se deduce que existe dependencia significativa de las dos variables. Esto tiene mucho sentido con este trabajo de titulación debido a que se puede apreciar que existe un cambio significativo en las mascotas al consumir CBD, y que este cambio depende particularmente del comportamiento inicial por el cual una mascota se encuentra con niveles elevados de ansiedad y que luego de su consumo puede disminuir. Además, se corrobora esto con los resultados de la tabla 18 que nos ayuda a apreciar que 167 canes de 480 que sufrían de ansiedad generaron descanso, 105 canes que sufrían de tristeza generaron descanso, 47 mascotas con ansiedad generaron disminución de la tristeza y 16 disminuyeron su tristeza. Estos valores cuantificados corresponden al 79.79% de la población y solamente el 20 % aproximadamente no generaron cambios o rechazaron el alimento

## 9. CONCLUSIONES

- De acuerdo con las figuras 21, 22 y 23 se concluye que no se evidencia una relación significativa entre la concentración de CBD de la galleta con los resultados del comportamiento del canino luego de consumir el snack; por lo que cualquier dosis se podría utilizar con tal de que cumpla su objetivo, por lo tanto, se decide utilizar la dosis de 4mg de CBD por galleta debido a que es la más económica y se aprecia en la tabla 14. Además, se demuestra en la tabla 16 que un 79.79% de las mascotas que tenían comportamientos agresivos, tristes o ansiosos lograron disminuir sus niveles de ansiedad y descansar tranquilas luego de consumir el producto.
- A través del análisis de pruebas afectivas sensoriales en un grupo de 40 mascotas, se determinó que la variable más importante en este estudio es la raza de la mascota debido a que al generar un valor p menor a 0.05 con todas las variables comparadas, como se puede apreciar en las figuras 32-35; nos asegura que existe dependencia significativa de todas las variables. Por lo tanto, se concluye que el comportamiento canino inicial, y el resultado del comportamiento luego de consumir la galleta dependerá de la raza.

## 10. RECOMENDACIONES

- Realizar el análisis tomando en cuenta factores molestia como: materia prima palatable, tamaño de galleta, tipo de raza, forma de alimentación a la mascota, edad de la mascota. En cuanto al proceso de producción los factores molestia son: tiempo de mezclado, humedad de la galleta, tiempo de horneado, temperatura de horneado.
- Se debe tomar en cuenta para la evaluación de la mascota los cambios bruscos, ligeros o efectos negativos del comportamiento en cada hora, luego de alimentar a la mascota con la dosificación adecuada durante al menos 12 horas de efecto por día.

- Realizar un estudio del límite de CBD permisible en una mascota, o un límite que no afecte negativamente a una mascota. Luego de realizar una búsqueda bibliográfica no existen este tipo de estudios, por lo que constantemente se manejan valores muy bajos de concentración, pero es recomendable tener el estudio completo para poder manejar concentraciones para diferentes tipos de enfermedades en particular
- Al comparar los resultados de las encuestas analizadas, se aprecia en las figuras 32 33, 34 y 35, que la raza de la mascota depende de todas las variables de respuesta: comportamiento inicial, gusto por el producto, resultados del comportamiento final y los efectos negativos que puede causar. Por lo que se recomienda ampliar la población, de manera que se pueda abarcar la gran mayoría de razas de canes y categorizar de esta manera las razas en las que no influyan ciertos factores.
- De acuerdo con los resultados, las concentraciones de CBD y de palatable no depende de las variables de respuesta; es decir que para una mascota es indiferente la concentración en cuanto al sabor y efectividad. Por lo que, se recomienda realizar un análisis económico de las dosis palatable efectiva, de tal manera que se evalúe el costo de cada materia prima utilizada (Ver figura 19-21).

## 11. REFERENCIAS

- Agarwal, C., Máthé, K., Hofmann, T., & Csóka, L. (2018). Ultrasound-Assisted Extraction of Cannabinoids from Cannabis Sativa L. Optimized by Response Surface Methodology. *Journal of Food Science*, 83(3), 700–710. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/1750-3841.14075>
- Agnese, O., López, R. M. S., Vicenti, I. Y. T., & Franco, J. V. A. (2019). Cannabis medicinal en Argentina: perspectiva desde la salud pública. *Evidencia, Actualizacion En La Práctica Ambulatoria*, 22(1). <https://doi.org/10.51987/evidencia.v22i1.4215>
- Ángeles, G. E., Brindis, F., Cristians, S., & Ventura, R. (2014). Cannabis sativa L., una planta singular. *Scielo*, 45(4).
- Ley Orgánica Reformatoria Al Código Orgánico Integral Penal, (2019). <https://www.asambleanacional.gob.ec/es/leyes-aprobadas?leyesaprobadas=All&title=&fecha=>
- Barrera, G., Elgier, Á., Jakovcevic, A., Mustaca, A., & Bentosela, M. (2009). Problemas de comportamiento en los perros domésticos: Aportes de la psicología del aprendizaje. *Revista de Psicología*, 18, 123–146.
- Berrendero, F. (2002). *Guía Básica sobre los Cannabinoides*. In *Guía básica sobre los cannabinoides* (Sociedad Española de Investigación sobre Cannabinoides, Ed.).
- Bobes, J., & Calafat, A. (2000). De la neuroiología a la psicología del uso-abuso del cannabis. *Adicciones*, 12.
- Brown, D. (1998). *Cannabis* (D. Brown, Ed.).
- Burstein, S. (2015). Cannabidiol (CBD) and its analogs: a review of their effects on inflammation. *Bioorg Med Chem*, 1377–1385.
- California Department of Public Health. (2019). *Medical Marijuana Program*. <https://web.archive.org/web/20100101143455/http://www.cdph.ca.gov/programs/MMP/Pages/Medical%20Marijuana%20Program.aspx>
- Clarke, R. (2002). *Botany of Natural Cannabis Medicines (in) Grotenhermen, Franjo and Ethan Russo (Eds.) Cannabis and Cannabinoids: Pharmacology, Toxicology, and Therapeutic Potential* Haworth Press (pp. 3–13).
- Covarrubias, N. (2019). Uso medicinal de la Marihuana. *Anestesia En México*, 31, 49–58.
- ElleVet Sciences. (2020). *The Story of Ellevet*. <https://www.ellevetsciences.com/about/>

- Facultad de Ciencias Veterinarias y Ambientales. (2006). Fisiopatología, diagnóstico y tratamiento de la ansiedad por separación en el perro. *Universidad Juan Agustín Maza*, 4, 329–334.
- Freiria, M. (2016). *Dentro de la marihuana: la química del Cannabis* (Medihuana, Ed.; 201602nd ed., Vol. 1).
- Gamble, L., Boesch, J., Frye, C., Schwark, W., Mann, S., Wolfe, L., Brown, H., Berthelsen, E., & Wakshlag, J. (2018). Pharmacokinetics, safety, and clinical efficacy of Cannabidiol treatment in osteoarthritic dogs. *Vet. Sci*, 165.
- Geankopolis, C. (1998). *Procesos de transporte y Operaciones Unitarias* (Compañía editorial continental S.A. de C.V., Ed.; 3rd ed.).
- Gómez, L. (2006). The influence of mascots in human lifes. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 20, 337–386.
- Grotenhermen, F. (2006). Los cannabinoides y el sistema cannabinoide. *Cannabinoids*, 1, 10–14.
- Guadalupe, M., Lara, S., & Alcantara, L. (2022). *Therapeutic effect of hemp on problems of arterial hypertension and dyslipidemia in hypertension and dyslipidemia in murine models*. 8, 5–14.
- Hurtado, A., Salgado, S., & Falcón, N. (2020). Percepción y conocimientos de los médicos veterinarios de Lima Metropolitana sobre el uso de fitocannabinoides de uso medicinal en animales de compañía. *Rev Inv Vet Perú*, 31.
- Jensen, W. B. (2007). The Origin of the Soxhlet Extractor. *Journal of Chemical Education*, 84(12), 1913. <https://doi.org/10.1021/ed084p1913>
- Kicman A, & Toczek M. (2021). The Effects of Cannabidiol, a Non-Intoxicating Compound of Cannabis, on the Cardiovascular System in Health and Disease. *Int. J. Mol. Sc*, 1, 1–49.
- Kogan, L., Schoenfeld-Tacher, R., Hellyer, P., & Rishniw, M. (2019). US Veterinarians' Knowledge, Experience, and Perception Regarding the Use of Cannabidiol for Canine Medical Conditions. *Frontiers in Veterinary Science*, 5. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2018.00338>
- Landa, L., Sulcova, A., & Gbelec, P. (2016). The use of cannabinoids in animal at therapeutic implications for veterinary medicin: a review. *Veterinarni Medicin*, 3, 111–122.
- McCabe, W., Smith, J., & Harriot, P. (2007). *Operaciones Unitarias en ingieria química*.
- Ley 27.735 Código penal, (1989). <https://www.argentina.gob.ar/justicia>

- Morris, E., Kitts-Morgan, S., Spangler, D., McLeod, K., Costa, J., & Harmon, D. (2020). The Impact of Feeding Cannabidiol (CBD) Containing Treats on Canine Response to a Noise-Induced Fear Response Test. *Frontiers in Veterinary Science*, 7, 565–659.
- Puhl SL. (2020). Cannabinoid-sensitive receptors in cardiac physiology and ischaemia. *BBA - Molecular Cell Research*, 7, 84–92.
- Rueda, M., & Sánchez, L. (2021). *Modelo de negocio para la comercialización de productor a base de CBD en Colombia*. Universidad Autónoma de Bucaramanga.
- Suntaxi S. (2021). Obtención de aceite de cannabidiol a partir de flor de cannabis no psicoactivo para uso medicinal. *FIQ UCE*.
- Vian, A., & Ocón, J. (1978). *Elementos de Ingeniería Química* (Aguilar S.A., Ed.).
- Zygler, A., Słomińska, M., & Namieśnik, J. (2012). 2.04 - Soxhlet Extraction and New Developments Such as Soxtec. In J. Pawliszyn (Ed.), *Comprehensive Sampling and Sample Preparation* (pp. 65–82). Academic Press.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-381373-2.00037-5>

# **ANEXOS**

## Anexo 1: Principales productos Ellevet



### Masticables

Nuestros masticables blandos para perros pequeños y grandes son los favoritos de nuestros clientes. Para problemas de movilidad, estrés, picor o cognitivos. Los masticables contienen los condroprotectores glucosamina y condroitina.



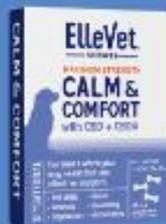
### Cápsulas blandas

Nuestro aceite de espectro completo en cápsulas blandas. Para problemas de movilidad, estrés, picor y cognitivos. Las cápsulas blandas son buenas para perros con estómagos sensibles o con sensibilidad a determinados alimentos.



### Aceites

Nuestro aceite de espectro completo se presenta en 3 tamaños y viene con una jeringuilla para una administración precisa. El aceite es una buena opción para perros muy pequeños. Para problemas de movilidad, estrés, picor y cognitivos.



### Calma y Confort

Nuestro producto que puede utilizarse únicamente en situaciones de emergencia. Máxima fuerza y acción rápida para situaciones como tormentas, aseo, visitas al veterinario, separación o días especialmente activos.

## Anexo 2: Clasificación galletas Crookies

Crookies			
Toronjil	Perejil	Albahaca	Orégano
			

### Anexo 3: Molienda y pesaje en la elaboración de snack

<b>Molienda y pesaje</b>	
<b>Molino de martillos</b>	<b>Pesaje de materias primas</b>
	

## Anexo 4: Mezclado y moldeado en la elaboración de snack

Mezclado y moldeado	
Mezcladora	Moldeadora
	

**Anexo 5: Horneado y enfriamiento en la elaboración de snack**

<b>Empaque</b>	
<b>Horno de calentamiento</b>	<b>Enfriador axial</b>
	

## Anexo 6: Empaque en la elaboración de snack

Empaque	
Selladora empaque manual	Empacado semi-automática
 A manual packaging sealer machine with a green conveyor belt and a metal frame. The machine has several rollers and a control panel on the right side.	 A semi-automatic packaging machine with a green and red frame. It features a hopper at the top labeled "SMART WEIGHER" and "POLVA ALIMENTADORA". Below the hopper, there are two lines labeled "LINEA 1" and "LINEA 2". The machine has a funnel-shaped outlet at the bottom.

**Anexo 7: Registro fotográfico pruebas de efectividad en varias mascotas y galletas.**



## Anexo 8: Ficha técnica extracto de CBD (Cannandes)

	<b>FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO TERMINADO</b>	Revisión # 2022 - 1
	<b>Extracto de espectro completo de cannabis no psicoactivo</b>	Elaboración: Mayo – 2022
		Página: 1 de 2

INFORMACIÓN GENERAL		
<b>Nombre del Producto:</b>	Extracto de espectro completo de cannabis no psicoactivo	
<b>Nombre en inglés:</b>	Non-psychoactive full-spectrum cannabis extract	
<b>Sinónimo/Nombre científico del material vegetal:</b>	Full-Spectrum Cannabis Sativa	
<b>Descripción:</b>	Producto 100% natural, puro e íntegro.	

INFORMACIÓN DEL PRODUCTO	
<b>Composición:</b>	CBD: 59% ± 3% THC: 3% ± 0,5% Extracto 100% puro de flores de cannabis no psicoactivo y etanol a base de cereales.
<b>Proceso:</b>	Extracción por solvente mediante alcohol.
<b>Perfil organoléptico:</b>	COLOR: Negro cristalino OLOR: Hierva Fresca, característico de la planta de origen, Cannabis SABOR: n/a CONSISTENCIA: Líquido viscoso
<b>Alérgenos/Intolerancias:</b>	No contiene aditivos químicos. No contiene colorantes, no contiene glicoles, no contiene parabenos, no contiene odorizantes, no contiene saborizantes, no contiene estabilizantes. No contiene ningún compuesto sintético. No contiene ni proviene de procesos de productos alérgicos descritos en la lista oficial de la US-FDA (USA Food and Drug Administration).
<b>Orgánico/OGM:</b>	Las materias primas utilizadas no provienen de OGM; NO es un Organismo Genéticamente Modificado.
<b>Material de empaque:</b>	Fascos de vidrio color ámbar inertes al contenido. Tapa de polipropileno.
<b>Presentaciones:</b>	Envase con extracto en: Fascos de vidrio de 1000 mililitros y 2000 mililitros.

Aprobado por: Gerente General  
Gerente de Producción

	<b>FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO TERMINADO</b>	<b>Revisión # 2022- 1</b>
	<b>Extracto de espectro completo de cannabis no psicoactivo</b>	<b>Elaboración: Mayo – 2022</b>
		<b>Página: 2 de 2</b>

<b>INFORMACIÓN DE USO Y ALMACENAMIENTO</b>	
<b>Recomendaciones de manejo:</b>	Conservar en su envase original cerrado. Una vez abierto el envase consumir todo su contenido en el menor tiempo. Mantener las condiciones del empaque original, hasta terminar el producto. Evitar el contacto con ambientes húmedos.
<b>Recomendaciones de almacenamiento:</b>	Temperatura: 18 - 28 °C. Mantener el frasco cerrado. Evite la exposición directa a la luz solar.
<b>Usos y aplicaciones:</b>	Usar como materia prima para soluciones terapéuticas, donde el material vegetal de origen despliega sus propiedades. Uso alimenticio. Contiene CBD y terpenos propios del material vegetal.
<b>Vida útil:</b>	12 meses dentro del envase original. Ver la fecha de elaboración, fecha de vencimiento y número de lote adjunto en el envase.

<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>		
<b>Físico:</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Valor</b>
	Estado físico	Líquido viscoso
	Color	Negro cristalino
	Olor	Hierva fresca
	Solubilidad en agua	Totalmente insoluble
	Solubilidad en acetona	Totalmente soluble
	Densidad (20 °C) (g/ml)	1,34
	Libre de cuerpos sólidos extraños.	
<b>Químico/Microbiológico:</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Valor</b>
	N/A	N/A

<b>INFORMACIÓN DE CONTACTO</b>	
<b>Comercializador/Marca:</b>	CannAndes S.A.
<b>Dirección Oficina Central:</b>	Av. Gonzales Suarez N32-90 y Jacinto Bejerano
<b>Teléfono de contacto:</b>	+593 23 612 138
<b>E-mail de contacto:</b>	info@cannandes.com
<b>Página web:</b>	www.cannandes.com

## Anexo 9: Ficha técnica snack para mascotas con CBD



**CENTRO DE SOLUCIONES ANALITICAS INTEGRALES**  
**CENTROCESAL Cia. Ltda.**  
**AREA QUÍMICA**

---

**INFORME DE ENSAYO No.: 48398-01-28-10-22-Q**

---

**Datos del Cliente**

Cliente:	RAMIREZ DARIO		
Representante:	Dario Ramirez		
Dirección:	Eden del Valle		
Teléfono:	098 717 0816		

---

**Datos del Item de Ensayo**

Identificación de la Muestra:	GALLETA PARA PERROS		
Descripción de la Muestra:	Sólido homogéneo galleta café		
Contenido declarado:	150 g	No. Lote o código:	ND
Conservación de la Muestra:	Ambiente	Fecha de elaboración:	ND
		Fecha de caducidad:	ND

---

**Datos de Muestreo, Recepción y Análisis**

Responsable toma de muestra:	Por el cliente	Fecha toma de muestra:	ND
Responsable muestreo:	NA	Fecha de recepción:	2022-10-28
Referencia:	Los resultados se aplican a la muestra tal cual como se recibió	Fechas de ensayo:	2022-10-28/11-09
Parámetros acreditados muestreo:	NA	Fecha de reporte:	2022-11-09

---

**Información relevante proporcionada por el cliente**

1. Información proporcionada por el cliente: NA  
 2. Requisitos de recepción que afectan al ensayo: NA

---

Resultados analíticos: Pag.: 1 de 1

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDADES	RESULTADO
Humedad	AOAC 927.05	% p/p	2,05
Proteína	AOAC 2001.11	% p/p	19,98
Grasa	AOAC 2003.06	% p/p	5,19
Ceniza	AOAC 923.03	% p/p	14,50
Fibra	AOAC 962.09	% p/p	2,58
<b>CBD</b>	Cálculo	<b>mg / 3g</b>	<b>4,094</b>
<b>THC</b>	Cálculo	<b>mg / 3g</b>	<b>0.196</b>

---

**Observaciones:**

1. Resultado: Expresado como a) R; donde R corresponde al resultado ó b) R +/- U; donde R corresponde al resultado y U a la incertidumbre con  $k=2$ , 95% de confianza

2. Métodos: AOAC: Official Method Analysis. Ed 21

3. Factor para cálculo de proteína 6,25

4. Responsables de análisis: PT

---

**Notas:**

ND: No declara NA: No aplica

NOTA 1: Los resultados reportados son válidos solo para las muestras analizadas de este reporte.

NOTA 2: Los ensayos son realizados a temperatura ambiente excepto donde se especifique. Las condiciones ambientales de temperatura y humedad

NOTA 3: Muestras recibidas en el laboratorio e información de las mismas proporcionada por el cliente. CENTROCESAL Cia. Ltda. se responsabiliza únicamente de los análisis

NOTA 4: La declaración sobre la incertidumbre de medición, se puede solicitar al laboratorio y será información cuando el cliente lo requiera o cuando afecte a los límites de una especificación

NOTA 5: El tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio corresponde a perecibles: 48 horas y no perecibles: 20 días desde la entrega del resultado.

NOTA 6: Todas las actividades son realizadas en las instalaciones del laboratorio excepto donde se especifique

NOTA 7: Toda información que sea proporcionada por el cliente y que afecta a la validez resultados, es exclusiva responsabilidad de quienes las emiten y no representa responsabilidad para CENTROCESAL

**Q.F. Andrea Cumba A.**  
**CENTROCESAL Cia. Ltda.**  
**RESPONSABLE DE SUPERVISIÓN**



**CENTROCESAL Cia. Ltda.**

Ene. POE: 7.8.1 Rev.: 07 Area 1

---

**Este informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, sin la autorización escrita del Laboratorio**

Av. Andrés Bó 101-232 y Av. Mariana de Jesús  
 Telfs: (+593) 02 5603838 Fax: Ext. 102 Calles: 099649832  
 e-mail: info@centrocesal.com / www.centrocesal.com