



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA COLEGIO LOYOLA
PARA LA CIENCIA Y LA INNOVACIÓN**
Creada por Resolución N° 00003 de Enero 5 de 2010.
DANE: 105001025984 NIT: 900339251-3
Núcleo 920



“Humanismo e investigación para la vida”

Croqueta a base de Azadiractina extraída de la semilla del árbol de Neem (*Azadirachta indica*) A. Juss, para combatir la garrapata canina *Rhipicephalus sanguineus*.

Autores:

Aguinaga Mira Fabián ¹

Blanco Jiménez Yong Shim ²

Castaño Mesa Jesús Antonio ³

Gallego Montoya Juan José ⁴

Asesores:

Álvarez Arango Elizabeth ⁵

Salazar Díaz Robinson ⁶

¹ ¹ Estudiante de undécimo grado del Colegio Loyola y desarrolla su proyecto en la línea de Ciencias Básicas de Tecnoacademia: Aguinaga Mira Fabián - fabian.aguinagam@iecolegioloyola.edu.co

² Estudiante de undécimo grado del Colegio Loyola y desarrolla su proyecto en la línea de Ciencias Básicas de Tecnoacademia: Blanco Jimenez Yong Shim - yong.blancoj@iecolegioloyola.edu.co

³ Estudiante de undécimo grado del Colegio Loyola y desarrolla su proyecto en la línea de Ciencias Básicas de Tecnoacademia: Castaño Mesa Jesús Antonio - jesus.castanom@iecolegioloyola.edu.co

⁴ Estudiante de undécimo grado del Colegio Loyola y desarrolla su proyecto en la línea de Ciencias Básicas de Tecnoacademia: Gallego Montoya Juan José - juan.gallegom@iecolegioloyola.edu.co

⁵ Docente y orientadora del proyecto de los laboratorios SENA: Alvarez Arango Elizabeth - ealvarez593@misena.edu.co

⁶ Docente y orientador de investigación de proyectos de la Institución Educativa: Salazar Díaz Robinson - robinson.salazar@iecolegioloyola.edu.co



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA COLEGIO LOYOLA
PARA LA CIENCIA Y LA INNOVACIÓN**
Creada por Resolución N° 00003 de Enero 5 de 2010.
DANE: 105001025984 NIT: 900339251-3
Núcleo 920



“Humanismo e investigación para la vida”

Resumen:

Los caninos, en cualquier etapa de su vida están propensos a contraer garrapatas, las cuales pueden dar paso a graves enfermedades tanto en el animal como en los humanos que estén a su alrededor. La Azadiractina es obtenida de extractos de la semilla del árbol de Neem (*Azadirachta indica*) A. Juss. Funciona como insecticida, atacando los aparatos reproductores de las garrapatas. Esto puede ser muy útil para tratar las diferentes enfermedades que estas ocasionan, generando una solución natural al problema y sin producir reacciones adversas en los caninos, con esta investigación se quiere elaborar una croqueta canina que contenga como ingrediente activo la Azadiractina, la cual, prevenga las garrapatas, y a su vez, las enfermedades que estas pueden traer. Se puede decir que se obtuvieron satisfactoriamente las croquetas sin embargo se hace necesario establecer una fecha de caducidad de ellas, dado que se observó presencia de ácaros blancos (*Polyphagotarsonemus latus*) en la superficie de las mismas, debido a la cantidad de sustancias orgánicas presentes en las croquetas provenientes de los vegetales y la grasa aportada por el cartílago de pollo.

Se obtuvo el extracto de las semillas y las hojas del árbol de Neem de forma satisfactoria haciendo uso del método Soxhlet, y por el espectro evidenciado anteriormente se concluye que si contiene Azadiractina. Ahora se hace necesario realizar un análisis posterior con la técnica de cromatografía para poder identificar el espectro completo de las sustancias que contiene el extracto, y las cantidades de Azadiractina presente en el extracto.

Palabras clave:

Azadiractina, Neem, garrapatas, croqueta, Soxhlet, espectrofotómetro.

Abstract:

Canines, at any stage of their life, are prone to contracting ticks, which can lead to serious diseases in both the animal and the humans around them. Azadirachtin is obtained from extracts from the seed of the Neem tree (*Azadirachta indica*) A. Juss. It works as an insecticide, attacking the reproductive systems of ticks. This can be very useful to treat the different



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA COLEGIO LOYOLA
PARA LA CIENCIA Y LA INNOVACIÓN**
Creada por Resolución N° 00003 de Enero 5 de 2010.
DANE: 105001025984 NIT: 900339251-3
Núcleo 920



“Humanismo e investigación para la vida”

diseases that these cause, generating a natural solution to the problem and without producing adverse reactions in canines, with this research we want to develop a canine croquette that contains Azadirachtin as an active ingredient, which ticks, and in turn, the diseases they can bring. It can be said that the croquettes were obtained satisfactorily, however it is necessary to establish an expiration date for them, since the presence of white mites (*Polyphagotarsonemus latus*) was observed on their surface, due to the amount of organic substances present in them. the croquettes from the vegetables and the fat provided by the chicken cartilage.

The extract from the seeds and leaves of the Neem tree was obtained satisfactorily using the Soxhlet method, and from the spectrum shown above it is concluded that it does contain Azadirachtin. Now it is necessary to carry out a subsequent analysis with the chromatography technique in order to identify the full spectrum of the substances contained in the extract, and the amounts of Azadirachtin present in the extract.

Keywords:

Azadirachtin, Neem, ticks, croquette, Soxhlet, spectrophotometer.

Introducción:

La investigación gira entorno a la problemática de las garrapatas (*Rhipicephalus sanguineus*) en los caninos de los hogares de Medellín. La Azadiractina (extracto de la semilla de Neem) se presenta como la solución desde el proyecto, creando una croqueta a base de los ingredientes nutrientes óptimos de desarrollo y el compuesto activo de la semilla de Neem, esto en forma de croqueta para que sea de sumo sencillo uso y alternativa atractiva para el canino.

Las investigaciones que hemos llevado (guiada de artículos) sobre la Azadiractina nos habla sobre su evidente baja toxicidad en cuanto a mamíferos se trata. Y solo afecta directamente con sus propiedades insecticidas a organismos como las garrapatas.



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA COLEGIO LOYOLA
PARA LA CIENCIA Y LA INNOVACIÓN**
Creada por Resolución N° 00003 de Enero 5 de 2010.
DANE: 105001025984 NIT: 900339251-3
Núcleo 920



“Humanismo e investigación para la vida”

Lo que le da el distintivo a nuestro proyecto no es el uso de Azadiractina como insecticida es su aplicación de forma oral por medio de una croqueta, en muchas familias de nuestra ciudad de Medellín, hay un estimado de al menos 396.469 caninos de compañía, los cuales son propensos a contraer garrapatas en cualquier etapa de sus vidas, esto también nos afecta a nosotros como humanos ya que algunas de las enfermedades (como el Lyme y la babeosis) afectan al canino ya que lo pueden llevar a la muerte y los humanos somos propensos a contraer algunas de estas mismas enfermedades, de ahí. Con apoyo del Sena y equipos de extracción surgió esta idea. (María Del Pilar Restrepo Mesa. (s. f.). «*POR MEDIO DE LA CUAL SE JUSTIFICA UNA CONTRATACIÓN*»)

Materiales y método:

En lo transcurrido del proyecto y tantas revisiones bibliográficas se llevó a la elección y preparación de diversos materiales los cuales se dividen en varias etapas con para realizarlas cada cosa en específico como:

Croqueta:

Al de indagar en diversas marcas de comida para perros revisando las tablas nutricionales, se armó una lista con las harinas, vitaminas y minerales para el consumo óptimo del canino destacando los ingredientes como:



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA COLEGIO LOYOLA
PARA LA CIENCIA Y LA INNOVACIÓN**
Creada por Resolución N° 00003 de Enero 5 de 2010.
DANE: 105001025984 NIT: 900339251-3
Núcleo 920



“Humanismo e investigación para la vida”

INGREDIENTES	BENEFICIOS QUE APORTA
Arveja	P, Ca, Fe, vitamina A.
Calabacín	Vitamina C, E y B, ácido fólico, Ca, Mg y K.
Espinaca	Mg, K y Na.
Zanahoria	Ca, Mg, I, P y vitamina B3, D y K.
Cartílago de pollo	Fe, vitamina B2 y ácido fólico.
Harina de trigo	Vitaminas A, C y D, Ca, Lisina, P, F y Mg.

Para preparar la croqueta se puso en secado por 3 horas a 50°C eliminando la máxima cantidad de agua en el calabacín, espinaca, zanahoria y cartílago de pollo, se pulverizan y se termina mezclando entre agua con la harina de trigo haciendo la masa y metiéndose en el horno hasta que adquiera la composición dura y color verde.

Semilla:

Se consiguió 30 semillas del árbol de Neem, para su preparación se les quito la cascara dejándolo en una pulpa, lavándolas quitándole la suciedad y metiéndose al horno a 70°C por 24 horas después se sacan y se reducen reduciendo su tamaño volviendo a meter al horno otros 70° por 48 horas.

Extracción:

Se alistó un Soxhlet con manta de calor a 60° Celsius, balón de reacción de 250 ml, cuerpo del Soxhlet es de 100 ml y condensador de 150 ml.

Primero se puso el soporte universal junto a la manta de calor, se llenó el balón de reacción con 100 ml de alcohol etílico al 96% poniéndolo en la manra, se pone 3 gramos del polvo de



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA COLEGIO LOYOLA
PARA LA CIENCIA Y LA INNOVACIÓN**
Creada por Resolución N° 00003 de Enero 5 de 2010.
DANE: 105001025984 NIT: 900339251-3
Núcleo 920



"Humanismo e investigación para la vida"

las semillas en el cartucho de celulosa y depositándolo dentro, se monta el condensador y se conecta al sistema de enfriamiento.

La manta de calor se pone a 60° Celsius y dejándola que haga un recorrido por el circuito 3 veces hasta que la sustancia en el balón sea verde claro.

Maceración en frío:

Fue empleando en un baño maría inversa, el cual consiste en usar 1 gramo de la semilla del árbol de Neem macerado (machacado) en un frasco ámbar, alcohol etílico (Etanol) al 96% y dejando en un Baker con agua y hielo para luego incorporar este frasco y ponerlo en la nevera durante 3 días.

Caracterización

Espectrofotometría:

Se coloca en una celda de cuarzo y se somete al espectrofotómetro, el cual se calibra para usar el campo de luz que se necesita (de ultra violeta hasta infrarrojo). Se realiza esto con el fin de que nos indique si hay, además de otras sustancias, Azadiractina. En este caso es de 240 nm (la longitud de onda de luz que se va a usar). Se empleo muestra en blanco con el etanol al 96% como blanco en la celda y se tomó la gráfica con la solución.

Al realizar esta técnica de caracterización según las referencias bibliográficas de espectrofotometría analizadas con respecto a la Azadiractina se indica que el pico correspondiente, se ubica en un rango entre los 211 nm y 225 nm (Macias A. Pérez A. 2021).

Bioensayo:

"Los bioensayos son métodos que estiman el efecto, la naturaleza o la potencia de un material (o sustancia) a través de la reacción que este material (o sustancia) produce tras ser aplicado en un ser (o tejido) vivo. Por lo tanto, su función es proporcionar un valor numérico sobre



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA COLEGIO LOYOLA
PARA LA CIENCIA Y LA INNOVACIÓN**
Creada por Resolución N° 00003 de Enero 5 de 2010.
DANE: 105001025984 NIT: 900339251-3
Núcleo 920



"Humanismo e investigación para la vida"

alguna propiedad del material que se está evaluando. Este valor numérico se obtiene al medir algún tipo de cambio en un animal (o planta, tejido animal, microorganismo o cualquier otra forma de material vivo) provocado por la sustancia sujeta a evaluación. Este tipo de ensayo es por lo tanto un tipo de experimento biológico cuyo objetivo es comparar la potencia de varios tratamientos en base a una escala establecida." (Técnicas de control metrológico, s. I, 2022)

Según la anterior cita se puede evidenciar que consta de un proceso de significativo valor y tiempo, siendo este último con el que no contamos, al culminar el año lectivo se deja hasta el objetivo cumplido que fue obtener la Azadiractina satisfactoriamente

Resultados y discusión:

Mediante el avance de esta propuesta de investigación se ha evidenciado, dentro de las experimentaciones preliminares que:

Croqueta

Se debe establecerse un tiempo de caducidad para las croquetas. Se pudo observar que las primeras croquetas obtenidas, que fueron empacadas en papel aluminio, permanecieron durante aproximadamente 6 meses con una buena textura y color, pero con una especie de ácaros blancos (*Polyphagotarsonemus latus*) en la superficie de estas. Dado esto, surge un nuevo interrogante frente al empaque adecuado para el almacenamiento de las croquetas.

Extracción

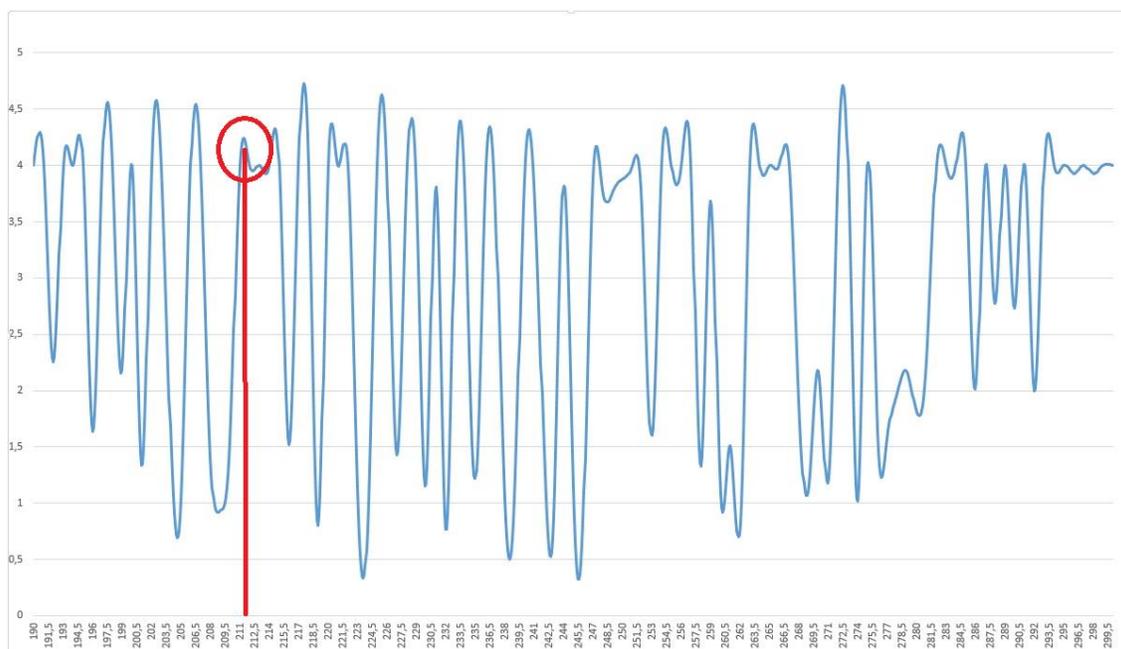
El éxito al hacer los 3 flujos obteniendo del Soxhlet donde el balón de reacción con 100 ml de etanol ahora era de un color verde y pasado a la rota evaporadora se eliminó el solvente de la solución consiguiendo el 11 ml esta vez de un color mas claro



Espectrofotometría

Mostrando una serie de picos continuos. Dentro de dichas señales se identifica una a 211 nm indicando la presencia de la Azadiractina dentro del extracto obtenido por el método Soxhlet en el laboratorio.

Pero también mostrando otros picos estos son los otros componentes que posee la semilla, ya que la Azadiractina solo el compuesto activo de otros que tiene como salalina, nimbina, vilasinina, genudín, azadirona y melantriol.



Conclusiones:

- ❖ Se puede decir que se obtuvieron satisfactoriamente las croquetas sin embargo se hace necesario establecer una fecha de caducidad de ellas, dado que se observó presencia de ácaros blancos (*Polyphagotarsonemus latus*) en la superficie de las mismas, debido a la cantidad de sustancias orgánicas presentes en las croquetas provenientes de los vegetales y la grasa aportada por el cartílago de pollo.



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA COLEGIO LOYOLA
PARA LA CIENCIA Y LA INNOVACIÓN**
Creada por Resolución N° 00003 de Enero 5 de 2010.
DANE: 105001025984 NIT: 900339251-3
Núcleo 920



“Humanismo e investigación para la vida”

- ❖ Se obtuvo el extracto de las semillas y las hojas del árbol de Neem de forma satisfactoria haciendo uso del método Soxhlet, y por el espectro evidenciado anteriormente se concluye que si contiene Azadiractina. Ahora se hace necesario realizar un análisis posterior con la técnica de cromatografía para poder identificar el espectro completo de las sustancias que contiene el extracto, y las cantidades de Azadiractina presente en el extracto.

Agradecimiento:

El equipo Doggie Faithful quiere mandar agradecimientos especiales a Elizabeth Álvarez Arango, docente de Tecnoacademia, área de Ciencias básicas / Química, quien nos exigió y apoyó este tiempo con el proyecto en su parte teórica y práctica. Al profesor Robinson Salazar Díaz, asesor de investigación apoyando en la teoría y formatos correspondientes del proyecto. Al Sena por prestar los laboratorios e implementos usados, así como a los docentes que a raíz de su materia nos dieron ideas o correcciones y al Colegio Loyola Para la Ciencia y la Innovación, quien nos acogió los años de bachillerato en una experiencia única de vivir el amor por la ciencia y la investigación, haciéndonos partícipes de ella.

Bibliografía:

(Macias A. Pérez A. 2021), [file:///C:/Users/pc/Downloads/T-110336%20-](file:///C:/Users/pc/Downloads/T-110336%20-%20ALLAN%20MAC%C3%8DAS%20Y%20HENRY%20P%C3%89REZ%20.pdf)

[%20ALLAN%20MAC%C3%8DAS%20Y%20HENRY%20P%C3%89REZ%20.pdf](file:///C:/Users/pc/Downloads/T-110336%20-%20ALLAN%20MAC%C3%8DAS%20Y%20HENRY%20P%C3%89REZ%20.pdf)

(Técnicas de control metrológico, s. l, 2022), <https://www.tcmetrologia.com/blog/que-es-un-bioensayo/>

(María Del Pilar Restrepo Mesa. (s. f.). «*POR MEDIO DE LA CUAL SE JUSTIFICA UNA*

CONTRATACIÓN»), <https://www.metropol.gov.co/ResolucionesMetropolitanas/Resoluc>

[i%C3%B3n 2018 002274.pdf](https://www.metropol.gov.co/ResolucionesMetropolitanas/Resoluc)