



RECUPERACIÓN DE HUMO DE CIGARRO Y EL APROVECHAMIENTO DE SUS PROPIEDADES PLAGUICIDAS

PROYECTO: CIN2017A10114

**Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud
Química
Investigación Experimental**

COLEGIO INDOAMERICANO S.C.

**AUTORES: PAULINA GOMEZ REYES
MARYCARMEN PRIOR PEDRAZA
KARLA RAMIREZ GONZALEZ
VIVIAN MICHELLE REYES GUILLEN**

ASESOR: ILIANA GUADALUPE MAC BEATH SOLANA

TLALNEPANTLA DE BAZ

17 DE FEBRERO 2017

ÍNDICE TEMÁTICO

Resumen ejecutivo.....	1
Introducción.....	3
Fundamentación teórica.....	4
Hipótesis.....	12
Metodología.....	12
Resultados.....	16
Conclusiones.....	18
Aparato crítico.....	19
Anexos.....	21

RESUMEN EJECUTIVO

Se sabe que el humo del cigarro provoca graves efectos en la salud del ser humano, causando graves enfermedades tanto en fumadores pasivos como en los activos, así como daños ecológicos, afectando el crecimiento y el desarrollo de plantas y seres vegetales.

Se le llama fumar involuntariamente o fumar pasivamente cuando las personas que no fuman son expuestas al humo de segunda mano.

Hablando químicamente, el humo del tabaco tiene diversos componentes tóxicos, como la nicotina, acetona, CO, amonio, etc. Sin embargo es ignorado que alguno de estos químicos pueden ser recuperados y reutilizados en diferentes áreas.

Pocos conocen el término “humo de segunda mano” o “humo de segunda corriente”, el cual se puede definir como el humo de tabaco procedente de la combustión del cigarro, este está constituido por el humo principal, que es el exhalado por el fumador activo; aquella persona u organismo donde el humo pasa a través de la cavidad oral a pulmones y por el humo derivado de la combustión que es el expedido de la punta del cigarrillo. Todos creen que el efecto del humo es el mismo tanto en el fumador activo como en el pasivo, sin embargo está comprobado por la Environmental Protection Agency (EPA) de los Estados Unidos, el US National Toxicology Program y la International Agency for Research on Cancer (IARC), una subsidiaria de la Organización Nacional de la Salud, que el humo derivado de la combustión, tiene concentraciones más elevadas de agentes que causan cáncer (carcinógenos), que el humo que el fumador exhala, sin mencionar que contiene partículas más pequeñas que el humo que exhala el fumador, lo que facilita su acceso a las células del cuerpo.

Cuanto más se expone al humo de segunda mano, mayor será el nivel de ingesta de la nicotina y otros químicos tóxicos dañinos para el cuerpo

Es por ello que el objetivo principal de este trabajo es recuperar el humo del cigarro, con el fin de reducir las consecuencias adversas negativas y a su vez utilizar el humo aislado en la preparación de un plaguicida aprovechando la nicotina contenida en el mismo.

Adicionalmente, construir un prototipo que recupere el humo del cigarrillo, utilizando un ventilador que estará adherido a un contenedor, que funcionara como cenicero y a la vez conectado a una fuente de energía (pila), succionándolo hacia otro contenedor donde estará una solución diluyente a base de alcohol y agua, ya que la nicotina en esas soluciones no se descompone.

Para ello se establece como hipótesis que es posible recuperar el humo y mezclarlo con los componentes mencionados anteriormente, para generar un plaguicida eficaz, sin dañar el desarrollo de la planta a la que se le aplica y las de sus alrededores.

Cabe aclarar que no es posible analizar por cromatografía líquida la composición del plaguicida obtenido ya que este tema no es objeto de nuestro estudio.

Como resultados, se obtuvo un prototipo recuperador de humo de cigarro, el cual se puede adaptar a una gran variedad de ceniceros, teniendo como ventaja su facilidad para adaptarse a cualquier área exclusiva de fumadores.

Además se obtuvieron resultados óptimos del plaguicida producido, no dañando la planta y reduciendo la plaga que inicialmente tenía, confirmando nuestra hipótesis, el plaguicida derivado del humo de cigarrillos, es una eficaz manera de combatir las plagas domésticas, con la esperanza de con el tiempo poder desarrollar una investigación a fondo, y que no solo sea un plaguicida doméstico, sino que también sea utilizado en plaguicidas a nivel agrícola.

ABSTRACT

It is known that tobacco smoke has an amount of components such as CO, or nicotine which outstand for its efficiency fighting pests. The aim of this project is to capture tobacco smoke in an ashtray in order to decrease different environmental effects and health issues on passive smokers, taking advantage of its nicotine found on the smoke and mixing it in a diluent solution of ethyl acetate-cyclohexane (1:1) This mixture will work as a homemade pesticide.

KEY WORDS: Nicotine, pesticide, tobacco, passive smokers.

INTRODUCCIÓN

Actualmente los efectos generados por inhalar el humo de cigarro se han presentado con mayor frecuencia. Estos efectos principalmente dañan a la salud de las personas tanto fumadoras (activos) como no fumadoras (pasivos) , en la misma magnitud según estudios realizados por diversas organizaciones, a pesar de las diferentes corrientes de humo que cada quien inhala y cuyos componentes son diferentes en ambas

Aún cuando se ha establecido nuevas reglamentaciones como lo es la Ley de Protección a la Salud en el Distrito Federal y algunas ciudades, que restringe fumar en espacios públicos y privados cerrados, este problema sigue siendo causa de enfermedades a nivel respiratorio con severos daños de tipo carcinógeno.

Químicamente se sabe que el humo del tabaco tiene componentes varios, que pueden ser considerados como tóxicos, desechos hasta ahora. Sin embargo, se ha ignorado que estos químicos presentes en el humo pueden ser recuperados para combatir otros tipos de problemáticas que existen.

Se han fabricado extractores de humo y filtros que lo único que hacen, como su nombre lo indica, es extraer y reducir este tipo de emisiones que se generan en zonas de fumadores, desechándolo finalmente al ambiente.

De las principales sustancias producidas por la combustión del tabaco, es la nicotina la cual además de tener efectos estimulantes, también tiene ciertos usos industriales, entre los que destaca su eficiencia en la eliminación de plagas en cultivos agrícolas. Por su carácter natural no es agresivo e igual de eficiente que los productos de jardinería actuales en el mercado.

Teniendo en cuenta que los componentes derivados del humo de un cigarrillo tienen contenidos suficientes para generar efectos adversos en la salud fumadores activos y pasivos y que las sustancias presentes pueden ser de utilidad en el combate de plagas domésticas se requiere recuperar el humo que generan los cigarrillos mediante un

dispositivo que además de la captura del gas, nos ayude a la elaboración de una sustancia capaz de eliminar dichas plagas a nivel doméstico.

Objetivo

Objetivo general

Recuperar el humo de los cigarrillos expuestos en ceniceros, para su uso en la preparación de una solución insecticida orgánica, a fin de disminuir los efectos adversos a fumadores pasivos y riesgos ambientales que este humo produce.

Objetivos específicos

- Diseñar un dispositivo que recupere el humo de cigarrillos expuestos en ceniceros.
- Reducir la cantidad de humo derivado de la combustión del cigarrillo.
- Obtener una solución, a partir del humo recuperado con funciones plaguicidas.
- Evaluar de manera básica los efectos del plaguicida en una planta doméstica contaminada con plaga.
- Sentar bases para profundizar en el análisis químico del plaguicida obtenido.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Antecedentes

Los componentes añadidos en el cigarrillo como lo es la nicotina causan una adicción del mismo, ésta es el principal ingrediente adictivo que se deposita en los pulmones del fumador en forma de una potente mezcla de partículas y gases, a su vez es rápidamente absorbida en la sangre llegando al cerebro aproximadamente en 10 segundos, punto en el que los receptores cerebrales producen la sustancia química denominada dopamina. Por ende la mayoría de las sustancias químicas auto administradas presentan una acción de recompensa en el circuito cerebral humano o animal a través de la vía dopaminérgica, todas estas sustancias son las principales productoras de la dependencia al liberar dopamina en el cerebro dando lugar a conductas repetitivas.

El amonio es utilizado para cristalizar la nicotina, mismo que acelera su dispersión al aumentar el pH y por ende modifica la composición química de la nicotina con el fin de que sea absorbida de una forma más rápida por el organismo, su objetivo principal es potenciar el efecto de la nicotina.

Unos de los aditivo más comunes del tabaco es el azúcar, ésta representa en torno al 3% del peso total de un cigarrillo, al encenderlo los azúcares empiezan a arder y producen una sustancia química denominada acetaldehído, que refuerza el efecto adictivo de la nicotina.

El gas cianhídrico es el humo visible, tan sólo el 5-8% del total de lo que se produce al consumir cigarrillo, lo restante está compuesto de gases invisibles, mismo que es venenoso y reductor de la capacidad del organismo para transportar oxígeno.

El alquitrán por su parte es una sustancia amarillenta que mancha los dientes y los dedos de las personas que fuman, por lo cual dicha sustancia es la responsable de la mayoría de las lesiones pulmonares provocadas por el tabaco a los fumadores.

El monóxido de carbono (CO) es un gas incoloro de gran poder tóxico que se desprende durante la combustión del tabaco y el papel del cigarrillo, mismo que constituye del 3 al 6% del humo inhalado.

Dentro de las sales de ácidos orgánicos encontramos el cacao, éste contiene una sustancia química llamada teobromina la cual potencia la dilatación de las vías respiratorias, mismo efecto hace que el fumador respire con mayor profundidad de manera que cada vez que se aspire se contenga mayor cantidad de humo y nicotina.

La piridina actúa como un depresor del sistema nervioso central, su fin es potenciar los efectos adictivos de fumar.

El chocolate y la miel son utilizados como aromatizantes para disimular el amargor de la nicotina, haciendo que el cigarrillo sea más agradable para el fumador.

El mentol por su parte se encarga de adormecer la garganta de tal manera que el fumador no pueda sentir el efecto abrasivo del humo. Causando así la reacción natural del cuerpo ante una sustancia irritante que por lo general queda anulada gracias a la acción del mentol que prácticamente anestesia la garganta.

Es drásticamente diferente la composición de la corriente de humo principal que aspira el fumador y la secundaria que se escapa del cigarrillo al ambiente.

Finitas sustancias nocivas presentes en el humo del tabaco están más concentradas en esta corriente secundaria de humo como lo son el monóxido y dióxido de carbono, amoniaco, benceno, benzopireno, anilina, acroleína entre muchos otros, lo que incrementa la toxicidad de una atmósfera cuyo aire respiramos, sean fumadores o no.

Por ende la nicotina es una sustancia líquida e incolora, tóxica, alcaloide y carente de oxígeno. Es denominada alcaloide por ser un compuesto químico básico nitrogenado, con propiedades alcalinas que es extraída de algunos vegetales, en este caso de la planta de tabaco, científicamente denominada “nicotiana tabacum”, misma que se concentra en sus hojas, transportada desde las raíces a través de la savia.

Marco de Referencia

Componentes de la combustión del tabaco

Se encuentran aproximadamente 4000 sustancias diferentes en el humo de la combustión del tabaco. Para llegar a estas se debe pasar por un proceso que se va a dividir en 2 fases: Fase sólida y de partículas, mejor conocida como gaseosa.

Para este proceso de separación el humo pasa por un filtro compuesto por finas gujas de vidrio reteniendo así, partículas y dejando libre paso a la fase gaseosa.

Se tienen conocidos mesurables componentes identificados en esta segunda fase, algunos de los más conocidos son los siguientes:

Nicotina, CO, CO₂, acetona, acetonitrilo, acetileno, NH₃anilina, benzopireno, catecola, hidracina, riaftalna, metil naftalina, metil quinolinas, NNK, fenol, pireno, quinolona, stigmasterol, tolueno, “brea”, 2-naftilamina, 4-aminopifenil,, dimetilnitrosamina, HCN, metano, propano, piridina, metil clorhidrato, metil furano, NO_x, nitrospirrolidina, propionaldehido, 2-butano, 3-picolina, 3-binilpiridina, entre otros. (Rev.Toxicol 2004 21:64-71)

Sin embargo hay pequeñas variaciones entre cada tipo de cigarrillo ya sea por los diferentes filtros ocupados en la fabricación de los mismos o alguna variación cuántica en la fabricación. Es posible encontrar en el humo del cigarro ciertos residuos de insecticidas pues estos son utilizados en la cultivación del tabaco.

Detallaremos algunos de los componentes más importantes

1. Nicotina: Responsable de la adicción al tabaco. Normalmente se encuentra en una cantidad de 10mg sin embargo la inhalada varía entre 1/2 mg por cigarrillo. Esta principalmente en el humo en forma de sales ácidas. Efectos inmediatamente después del consumo pueden ser descargas de adrenalina, aumento de presión arterial, respiración y ritmo cardiaco. Efectos a largo plazo en el sistema gastrointestinal pueden ser reducción de las contracciones de la pares gástrica, aumento de secreciones acidas en el estómago originando gastritis o úlceras. A nivel respiratorio, reducción inmunitaria del pulmón, neoplasias entre otros. En efectos neuroendocrinos, la liberación de hormonas como adrenoroticotropa, cortisol, prolactina entre otras.
2. Monóxido de carbono (CO): Representando entre el 1,9%-6,3% del humo del cigarrillo. Algunos mecanismos fisiopatológicos debido al CO pueden ser degradación de ácidos grasos, alteración de actividad mitocondrial, demielanización reversible del sistema nervioso central etc.

Fumadores pasivos

Se originan dos grupos al momento de encender un cigarrillo:

1. Corriente principal o de primera mano, fumadores activos, donde el humo pasa de cavidad oral a pulmones
2. Corriente secundaria o de segunda mano, lateral o de fumadores pasivos, donde entran personas no fumadoras expuestas a productos de combustión del tabaco.

A continuación se observa características de algunos componentes del humo del tabaco.

CARACTERISTICAS	CORRIENTE PRINCIPAL	CORRIENTE SECUNDARIA
Tamaño de las partículas	0,1-1,0	0,01-1,0
Temperatura	800-900°C	600 °C
pH	6,0-6,7	6,7-7,5
O ₂	0,16	0,02
CO	10-23 mg	25-100 mg
NH ₃	50-130	200-520
HCN	400-500	40-125
Nitrosaminas	10-40 ng	200-4000 ng
Acroleína	60-100	480-1500
NO _x	100-600	400-6000
NO _x	100-600	400-6000

Tabla No. 1. Fuente. (Rev.Toxicol 2004 21:64-71).

La corriente secundaria contiene sustancias citotóxicas como hidrocarburos aromáticos, gases venenosos, elementos radioactivos, poli cíclicos, aminas aromáticas etc. La nicotina, como otras sustancias, es encontrada en mayor cantidad en la corriente secundaria que en la primaria.

Comparando la tabla, se observa que la toxicidad en la corriente secundaria tiene igual o mayor importancia que la primaria, deteniéndonos en el tamaño de las partículas se

observa como en la segunda corriente son de menor tamaño lo que provoca que alcance con mayor facilidad vías periféricas. Sin embargo no todas estas sustancias se quedan como tal en el organismo, algunas de ellas forma metabolitos, sustancias intermedias, provocando reacción con otros componentes del organismo mismo.

Enfermedades como cáncer de pulmón entre otros puntos, enfermedades cardiovasculares, diferentes tipos de asma, y síntomas respiratorios son comunes en fumadores adultos pasivos. En caso de mujeres embarazadas incrementan riesgos como placenta previa, parto prematuro, malnutrición fetal. En caso del feto, el desarrollo del cerebro puede ser afectado negativamente principalmente por la nicotina y el CO₂.

El efecto de la exposición prolongada en niños menores de 18 años incrementa dramáticamente esto se debe a que el sistema de defensa del aparato respiratorio a esta edad no está desarrollado completamente. Enfermedades comunes del aparato respiratorio son laringotraqueatitis, bronquitis, neumonía, tos, esputos etc.

Estudios revelan que la nicotina favorece al crecimiento de bacterias en los dientes provocando caries y los niños entre 4-11 años tienen mayor riesgo de desarrollar estas mismas al momento de ser besados por fumadores, pues estos gérmenes pueden ser trasladados con facilidad.

Usos y efectos de la nicotina en plaguicidas

La nicotina aporta derivados para controlar plagas de insectos e incluso acabar con ellas, ya que la porción que equivale a un cigarrillo (0.6 a 1.1 mg de nicotina) puede ser letal para los insectos. El humano solamente consume el 0.8% de la nicotina que contiene un cigarro, el resto queda al aire libre a través del humo que produce el mismo, si un humano consumiera toda la nicotina del cigarro, caerían muertos por montones, ya que la cantidad de 50 mg de nicotina es letal para los humanos, ya sea ingerida o absorbida por la piel, esto para crearnos un panorama de lo letal que esta sustancia puede llegar a ser, considerando que un insecto es mil veces más pequeño

que un humano, dándonos una idea de que tan rápido y eficaz este insecticida puede ser.

Alrededor de 1590, se empezaba a experimentar con la nicotina encontrada en las hojas, mezclándolas con un hidroalcohólico (agua y alcohol) creando insecticidas, dándose cuenta de lo letal que era, comenzaron las investigaciones y se han ido desarrollando mejores insecticidas a base de esta sustancia, ayudando con esto a matar moscas blancas y el pulgón, así como controlar plagas de insectos.

Efectos en humanos

En cuanto la nicotina es absorbida/ingerida esta penetra al torrente sanguíneo, llegando así al cerebro para producir glándulas adrenales y así concluir con la hormona conocida como adrenalina, acelerando el ritmo cardiaco del fumador, también estimula la producción de dopamina, creando placer dando como resultado la relajación de la persona, estos efectos varían dependiendo de la cantidad de nicotina ingerida, pudiendo ser un estimulante y disminuyendo la irritabilidad, mejorando la memoria e incluso la concentración ya que se libera un neurotransmisor conocido llamado glutamato, pero también teniendo el efecto negativo de ser un bloqueante, afectando el sistema nervioso del fumador modificando el funcionamiento del cerebro.

El cigarro puede llegar a ser muy peligroso ya que se va creando una dependencia del mismo, el fumador mantiene los niveles de nicotina constantes en su sangre y cuando esta disminuye el fumador comienza a sentir la necesidad de fumar y al no satisfacerla se puede llegar a sentir irritado, ansioso y tendrá falta de concentración

Efectos en plantas

La nicotina se encuentra naturalmente en algunas de las hojas de las plantas, creando así un insecticida natural para repeler a los insectos. Según varias investigaciones esta sustancia no altera el crecimiento de la planta ni de otras que se encuentren en desarrollo a su alrededor.

A pesar de que la nicotina no tiene un efecto negativo directo sobre la planta, el tabaco la afecta, transmitiendo un virus que este contiene, el cual puede permanecer hasta 50

años en la planta, un virus que se puede transmitir de la mano del fumador a la planta al tener contacto con ella, teniendo como única opción matar a la planta arrancándola para que esta no afecte a plantas vecinas, evitando lo más posible su expansión, ya que este virus acaba tanto con la planta como con los frutos que podría contener

Efectos en insectos

Se ha comprobado que esta sustancia altera el sistema nervioso de los insectos que atacan las plantas, funcionando como neurotoxina impidiendo la actividad muscular de los estos

Ventajas y desventajas del uso de nicotina en plaguicidas

Con el desarrollo de la química y la aplicación de extractos de plantas se extendió bastante el uso de la nicotina, el pelitre o piretrinas, las rotenonas y otras plantas.

El uso de plaguicidas continúa siendo de amplia utilización debido a ciertas ventajas:

- Suelen existir productos muy específicos para los problemas que se presentan en un cultivo. Amplia variedad de productos y formas de aplicación, que facilitan la elección del más adecuado.
- Tienden a ser fáciles de adquirir por los agricultores.
- Son de aplicación sencilla, con los equipos disponibles en el mercado.
- El efecto de los tratamientos con este tipo de plaguicidas se suele ver rápidamente, a diferencia de otras medidas de control de plagas, donde la respuesta no se suele ver tan rápidamente.
- Son económicamente rentables, con un coste asumible para el agricultor.

Pero su uso tiene también inconvenientes:

- Usualmente todos los plaguicidas presentan un grado de toxicidad para las personas, especialmente para aquellas que los manipulan.
- Llegan a producir alteraciones o toxicidades en las plantas sobre las que se aplican.

- El abuso de muchos plaguicidas provoca la adaptación de los agentes nocivos, creando resistencia, que reducen la eficacia de los mismos.
- De la misma manera, su uso en exceso, puede producir contaminación del aire, agua y suelo, afectando a muchos seres vivos.
- Se ha observado cierta variación en poblaciones de algunos artrópodos, ya que posteriormente a la aplicación de ciertos plaguicidas, se han convertido en plagas importantes. Esto puede ser debido a la modificación del comportamiento de la plaga, o por la erradicación de aquellos enemigos naturales de la misma.
- Inevitablemente al momento de aplicar estos plaguicidas, tenemos como consecuencia la presencia de ciertos residuos de los mismos en la producción agrícola, afectando la salud de los consumidores de estos productos. Por esa razón existen ciertas normas que se deben seguir con respecto al nivel de toxicidad de los plaguicidas que se aplican en los cultivos.

HIPÓTESIS

Es posible recuperar la nicotina presente en el humo de cigarrillo con un dispositivo acoplado a ceniceros y aprovechar sus propiedades en la elaboración de un insecticida orgánico doméstico.

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación escogido para formalizar este proyecto fue la aplicada no probabilística, y se desarrolló en base a lo que se busca y se desea obtener, en un principio se analiza la información escrita sobre los diferentes componentes del humo de cigarro y a partir de esto crear una propuesta metodológica dirigida al diseño de un dispositivo que pueda recuperar el humo, resultado de la combustión del tabaco.

Teniendo estos antecedentes, se describe a continuación la metodología que conduce el proyecto.

Fase 1. Fase Exploratoria.

Se realizó una revisión bibliográfica, en donde se consultó, se hizo la selección y se obtuvo de forma selectiva la información sobre los componentes básicos del humo de cigarro así como los materiales útiles y métodos que puedan inducir al diseño de un dispositivo recuperador de los componentes químicos del humo del tabaco.

Fase 2. Fase de descripción y diseño.

Se revisaron los diferentes modelos de prototipos que se pudieran acoplar como ceniceros en cualquier área de fumadores, identificando los requerimientos mínimos operativos para su funcionalidad. Se realizaron diversos diseños de dispositivos, rectificando medidas y métodos de recuperación para la difusión del humo en un mezcla diluyente. Eligiendo el más operable.

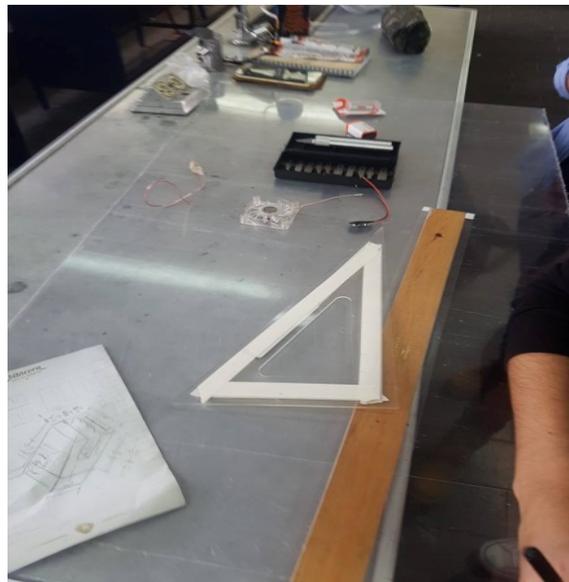
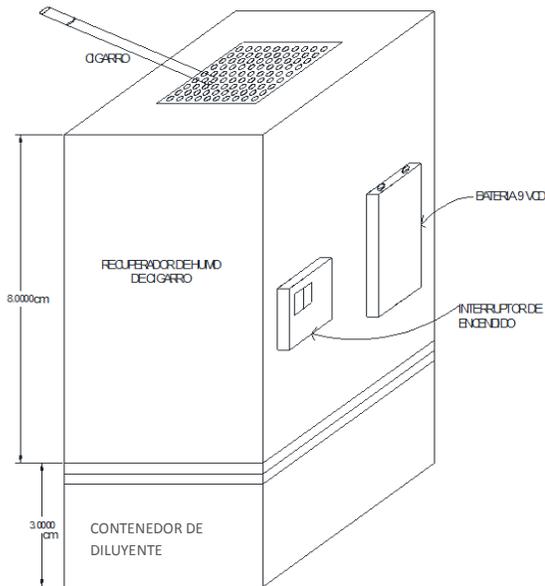


Figura 1. Diseño del recuperador de humo

Fase 3. Fase de Construcción del prototipo recuperador.

Con el análisis previo de la fase 2 se procedió a recolectar el material seleccionado para la construcción del prototipo así como de los contenedores en los cuales se diluirán los químicos extraídos de la corriente del humo de tabaco. El prototipo se diseñó de tal manera que su uso sea práctico, básico y de materiales reciclados, adaptables a cualquier espacio. Así mismo para su operatividad se requirió de una fuente de energía portátil.



Figuras 2 y 3. Diseño final del recuperador

Fase 4. Fase de Operación del Dispositivo recuperador

Para la prueba de la operación del prototipo construido se probaron distintas marcas de cigarrillos seleccionadas al azar pero cuya concentración de nicotina nominal se encuentre entre el rango de 0.8 a 1.1 mg de nicotina.

El tiempo de exposición del cigarrillo en el recuperador de humo (adaptado al cenicero), fue el tiempo en el que su consumo sea total. Así mismo las mezclas diluyentes se hicieron de composiciones diferentes en las cuales la nicotina se pueda fijar y conservar sin que la molécula se destruya.

MARCA	NICOTINA mg	ALQUITRÀN mg
Fortuna	1.1	15
Ducados	1.1	15
Nobel	0.7	9
Marlboro	1.1	15
Winston	0.9	12
Chesterfield	0.6	9
Camel	0.9	13
Lucky Strike	0.9	12
John Player	1	12
Pall Mall	0,9 mg	12 mg

Tabla No. 2 . Comparación de contenido de nicotina en 10 marcas importantes de cigarro.

Fase 5. Fase de prueba en plagas de plantas domésticas.

Una vez recuperado el humo del cigarro y solubilizado en una solución diluyente se deposita en un contenedor que permita su rociado en una planta previamente seleccionada, la cual, estará contaminada por una especie de plaga no determinada. El tipo de plaga seleccionada corresponde a una plaga que se desarrolla en ambientes domésticos y de manera común.

Fase 6. Fase de Evaluación y verificación del funcionamiento plaguicida en plantas.

Una vez rociado el plaguicida producido con los químicos obtenidos del humo del tabaco, y previamente tomada la población total de plaga en una planta doméstica, se evalúa el crecimiento o mortalidad de esta plaga.

Fase 7. Fase de documentación

Esta fase consiste en preparar un documento general con la descripción del trabajo adelantado, la especificación de la metodología propuesta los resultados obtenidos y el aporte que este daría para futuras investigaciones.

RESULTADOS

Se obtuvo un recuperador de humo de tabaco muy eficiente que captura casi en su totalidad el humo de tabaco y lo concentra en una disolución de hidroalcohólica (1:1), que sirve como base de la mezcla plaguicida. No es posible analizar por cromatografía líquida la composición del plaguicida obtenido ya que este tema no es objeto de nuestro estudio.

En el caso del plaguicida obtenido y después de la aplicación diaria durante cuatro semanas de aproximadamente, a una planta con una plaga no definida, estos fueron los resultados obtenidos.

<p style="text-align: center;">Semana 1</p> 	<p>Medidas:</p> <ul style="list-style-type: none">• Hoja: 21 cm de largo, 8 cm de ancho• Tallo: 0.5 cm de ancho, 8 cm de largo. <p>Observaciones: Alrededor de quince manchas redondas de color negro de .2cm de diámetro.</p>
---	---

<p style="text-align: center;">Semana 2</p> 	<p>Medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hoja: 21 cm de largo, 8 cm de ancho • Tallo: 0.5 cm de ancho, 8 cm de largo. <p>Observaciones: Reducción en el número de manchas, alrededor de ocho manchas redondas de color negro de .18cm de diámetro</p>
<p style="text-align: center;">Semana 3</p> 	<p>Medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hoja: 21 cm de largo, 8 cm de ancho • Tallo: 0.5 cm de ancho, 8 cm de largo. <p>Observaciones: Se observa una mayor reducción de la plaga, sin embargo, la planta presenta alrededor de cinco manchas las medidas de la hoja permanecen iguales.</p>
<p style="text-align: center;">Semana 4</p> 	<p>Medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hoja: 21 cm de largo, 8 cm de ancho • Tallo: 0.5 cm de ancho, 8 cm de largo. <p>Observaciones: La planta se encuentra casi recuperada, solo se presentan 2 manchas tenues, de un tamaño aproximado de 0.1cm.</p>

CONCLUSIONES

A partir del proyecto realizado, la investigación previa y junto con los resultados obtenidos nuestras conclusiones son las siguientes:

Logramos cumplir el objetivo esperado, recuperando el humo del cigarro y utilizándolo para la realización de una solución plaguicida.

La mezcla plaguicida tuvo un efecto favorable en la planta infectada como se demuestra en las imágenes.

A partir de estos resultados se pueden realizar estudios más específicos con respecto a la composición exacta de los químicos presentes, así como su selectividad en plagas.

APARATO CRÍTICO

- Ayesta, F.J. y Lorza, J.J.(2007). Tabaquismo pasivo: importancia. Trastornos adictivos, 9(1), 53-58.
- Bello S., Susana Michalland H., Marina Soto I. Efectos de la exposición al humo de tabaco. Rev Chil Enf Respir 2005; 21: 179-192,
- Bonilla, Alexander. Los plaguicidas y la dependencia tecnológica: un peligro permanente. Media Ambiente 23, 1987.
- Ley de Protección a la Salud de los no Fumadores del Distrito federal. Gaceta Oficial del Distrito Federal, México, D.F., 04 de Abril de 2008.
- Hardisson, A.; Rubio, C.; Martín Ruiz, A.; Revert, C.; Rodríguez Gómez, I.; (2004). Efectos tóxicos del tabaco. *Revista de Toxicología*, Volumen 21. 64-71.
- Artículo publicado el 1 de Febrero de 2007, en La Voz de Galicia Coordinación contra los peligros de BAYER
- Guerrero, J. A. (2003). Estudio de residuos de plaguicidas en frutas y hortalizas en áreas específicas de Colombia. *Agronomía Colombiana* 21 (3) 198-209. 9. Ambrus, A.; Fajgelj, A. (2000)
- Hill, J. y Kolb, D. (1999). *Química para el Nuevo milenio*. México: Pearson.
- Instituto Nacional del Cancer. (2011). Humo del tabaco en el ambiente y el cancer. Octubre 2016, de Instituto Nacional del Cancer Sitio web: <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/causas-prevencion/riesgo/tabaco/hoja-informativa-humo-tabaco-ambiente#r4>.

- Oxford Living Dictionaries. (2017) Oxford University Press, Sitio Web <https://es.oxforddictionaries.com/definicion/>

ANEXOS

Glosario

Cigarro: “Cilindro hecho con hojas de tabaco secas y enrolladas, algo más largo y grueso que el cigarrillo, que se fuma quemándolo por un extremo.”

Cigarrillo: “Cilindro pequeño y delgado (de unos 8 cm de longitud y unos 8 mm de grosor) hecho con tabaco picado y envuelto en un papel especial muy fino que se fuma quemándolo por un extremo.”

Nicotina: “Sustancia que se extrae de las hojas del tabaco y que también se puede producir sintéticamente; es una droga tóxica que en pequeñas dosis produce euforia, disminución del apetito, etc., y que en dosis elevadas puede provocar graves intoxicaciones; ha sido empleada como insecticida agrícola y, en veterinaria, como antiparasitario externo.”

Fumador pasivo: “Persona que no fuma pero que está sometida a los efectos nocivos del tabaco por aspirar el humo de las personas que fuman en su entorno.”

Tabaco: “Planta de tallo grueso y vellosa, muy ramosa, hojas perennes, grandes, con nervios muy marcados y flores de color rojizo, agrupadas en racimo; puede alcanzar hasta 3 metros de altura.”

Plaguicida: “[sustancia química] Que destruye las plagas de animales y plantas.”

Plaga: “Colonia de organismos animales o vegetales que ataca y destruye los cultivos y las plantas.”

Extractor: “Aparato o pieza para extraer una cosa.”

Insecticida: “[sustancia química] Que mata insectos.”

Nicotina: “Sustancia que se extrae de las hojas del tabaco y que también se puede producir sintéticamente; es una droga tóxica que en pequeñas dosis produce euforia,

disminución del apetito, etc., y que en dosis elevadas puede provocar graves intoxicaciones; ha sido empleada como insecticida agrícola y, en veterinaria, como antiparasitario externo.”

Alquitrán: “Sustancia densa y pegajosa, de color oscuro y olor fuerte, que se obtiene por destilación del petróleo, de la madera, del carbón vegetal o de otra materia orgánica y se emplea principalmente en el calafateo de buques, revestimiento de tuberías, en la industria farmacéutica y como impermeabilizante en la pavimentación de caminos.”

Filtro: “Materia porosa, a través de la cual se hace pasar un fluido para clarificarlo o depurarla.”

