



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**Eficiencia de colillas de cigarrillos como insumo agrícola en
el crecimiento del cultivo de *Allium Fistulosum* (cebolla china), Chiclayo**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:
Bachiller en Ingeniería Ambiental

AUTORES:

Carrera Calderón, Lizeth Angie (ORCID: 0000-0002-1034-1453)

Dejo Bustamante, William Sebastian (ORCID: 0000-0002-7644-9635)

Guerrero Benavides, Lizeth (ORCID: 0000-0003-2089-0349)

ASESORES:

Dr. Lloclla Gonzales, Herry (ORCID: 0000-0002-0821-7621)

Dr. Ponce Ayala, José Elías (ORCID: 0000-0002-0190-3143)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Tratamiento y Gestión de los Residuos

CHICLAYO - PERÚ

2020

Dedicatoria

Este trabajo va dirigido a mi abuelo Aguinaldo Calderón Díaz, que desde el cielo guía mis pasos, a mi familia por su apoyo que me ha permitido llegar hasta este punto dándome las fuerzas para seguir adelante, intentando lograr mis objetivos.

Lizeth Angie

Este trabajo de investigación lo dedico a mi familia por su apoyo incondicional, sacrificio y amor que me han brindado hasta el día de hoy.

William Sebastian

Este trabajo de investigación va dedicado principalmente a Dios por darme fuerzas para lograr mis anhelos, a mis queridos padres por darme mucho amor y por el sacrificio de todos estos años de trabajo y a mi hermana por ser el motivo de inspiración para seguir adelante.

Lizeth

Agradecimiento

Agradezco a mis padres, por brindarme la oportunidad de seguir una carrera profesional y a mis maestros porque compartieron con nosotros sus conocimientos, llevando paso a paso hacia el aprendizaje, para convertirme en una profesional, por su tiempo, su dedicación y por su pasión por la actividad docente.

Lizeth Angie

Quiero agradecer a todas las personas que me han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito al abrirme sus puertas y compartir sus conocimientos.

William Sebastian

Agradezco a Dios por la vida por permitirme llegar hasta aquí, a los que nos apoyaron para que todo este trabajo sea posible y al Dr. Ponce Ayala José Elías por habernos asesorado y guiado durante toda esta investigación.

Lizeth

Índice de contenido

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenido	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	8
III. METODOLOGÍA.....	24
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	24
3.2 Variables y operacionalización	24
3.3 Población, muestra y muestreo	25
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad..	26
3.5 Procedimiento.....	27
3.6 Método de análisis de datos	31
3.7 Aspectos éticos.....	33
IV. RESULTADOS	34
V. DISCUSIÓN.....	41
VI. CONCLUSIONES	43
VII. RECOMENDACIONES.....	44
REFERENCIAS.....	45
ANEXOS	54

Índice de tablas

Tabla 01. <i>Disponibilidad de nutrientes según rango de pH.....</i>	15
Tabla 02. <i>Índice de conductividad eléctrica para la salinidad.</i>	16
Tabla 03. <i>Índice de textura de suelo.</i>	18
Tabla 04. <i>Tolerancia de salinidad de Allium Fistulosum (cebolla china) según el tipo de suelo.</i>	18
Tabla 05. <i>Conversiones de unidades de conductividad eléctrica.....</i>	32
Tabla 06. <i>Resultados de los análisis de propiedades físicas del suelo.....</i>	34
Tabla 07. <i>Resultados de los análisis de propiedades químicas del suelo y residuos de tabaco y ceniza</i>	35
Tabla 08. <i>Resultados de análisis propiedades y composición de nutrientes del fertilizante.....</i>	37
Tabla 09. <i>Resultados de la aplicación de diferentes dosis de insumos agrícolas en el desarrollo de Allium Fistulosum (cebolla china).....</i>	38

Índice de figuras

<i>Figura 01:</i> Estructura del cigarrillo.....	10
<i>Figura 02:</i> Componentes del humo de tabaco.....	11
<i>Figura 03:</i> Cigarros con filtro nuevo y otro usado.....	11
<i>Figura 04:</i> Influencia del pH en la solubilidad de nutrientes en el suelo.....	16
<i>Figura 05:</i> Morfología de la cebolla china.....	17
<i>Figura 06:</i> Incidencia de plagas en las fases del cultivo <i>Allium Fistulosum</i>	19
<i>Figura 07:</i> Trips de cebolla junca.. ..	20
<i>Figura 08:</i> Gusano de cebolla junca.....	20
<i>Figura 09:</i> Minador de cebolla junca.. ..	21
<i>Figura 10:</i> Niveles de conductividad eléctrica en relación a la textura del suelo...32	
<i>Figura 11:</i> Análisis de propiedades químicas del suelo, residuos de tabaco y ceniza.	35
<i>Figura 12:</i> Nutrientes del fertilizante.....	36
<i>Figura 13:</i> Propiedades del fertilizante.....	37
<i>Figura 14:</i> Tiempo de mortalidad.....	38
<i>Figura 15:</i> Dosis de fertilizante.....	39
<i>Figura 16:</i> Crecimiento de <i>Allium Fistulosum</i>	39

Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar la eficiencia de colillas de cigarrillos como insumo agrícola en el crecimiento del cultivo de *Allium Fistulosum* en el distrito de Chiclayo, el tipo de investigación fue experimental con enfoque cuantitativo, la población estaba compuesta por 1500 colillas de cigarrillos, de los cuales se obtuvo 46.1 g de tabaco y 2.93 g cenizas de los filtros para elaborar un fertilizante, y una muestra de 800 filtros de colillas para elaborar un pesticida, el cual fue distribuido en diferentes concentraciones de M1 (5×10^4 ppm), M2 (10×10^4 ppm) y M3 (15×10^4 ppm), resultando más efectivo M3 con 150000 ppm en tan solo 1 minuto. El fertilizante presentó materia orgánica (50.70 %), nivel de nitrógeno (2.03%), óxido de calcio (1.67%), potasio (1.28%) y fósforo (0.60%), la relación Carbono/Nitrógeno (14.48%). Resultando M1T1 con promedio de crecimiento 23.8 cm en la tercera semana, mientras que M2T2 con promedio de crecimiento de 24.5 cm en la tercera semana. En conclusión, la eficiencia de colillas de cigarrillos como insumo agrícola fue beneficioso en el crecimiento de *Allium Fistulosum* con 2.1 cm mayor que la planta testigo y en la eliminación de las plagas.

Palabras clave: Colillas de cigarrillos, pesticida, fertilizante, eficiencia, *Allium Fistulosum*.

Abstract

The objective of this research work was to determine the efficiency of cigarette butts as agricultural input in the growth of the *Allium Fistulosum* crop in the Chiclayo district, the type of research was experimental with a quantitative approach, the population consisted of 1500 cigarette butts. cigarettes, from which 46.1 g of tobacco and 2.93 g ash were obtained from the filters to make a fertilizer, and a sample of 800 butt filters to make a pesticide, which was distributed in different concentrations of M1 (5x10⁴ppm), M2 (10x10⁴ppm) and M3 (15x10⁴ppm), with M3 being more effective with 150,000 ppm in just 1 minute. The fertilizer presented organic matter (50.70%), nitrogen level (2.03%), calcium oxide (1.67%), potassium (1.28%) and phosphorus (0.60%), the Carbon / Nitrogen ratio (14.48%). Resulting M1T1 with an average growth of 23.8 cm in the third week, while M2T2 with an average growth of 24.5 cm in the third week. In conclusion, the efficiency of cigarette butts as an agricultural input was beneficial in the growth of *Allium Fistulosum* with 2.1 cm greater than the control plant and in the elimination of pests.

Keywords: Cigarette butts, pesticide, fertilizer, efficiency, *Allium Fistulosum*.

I. INTRODUCCIÓN

La principal problemática identificada para este estudio fue en relación al cigarrillo. El predominio del tabaco utilizado con propósito recreativo en el Perú es una realidad constante y progresiva, como demuestra el estudio efectuado en la Comisión Nacional para el Desarrollo y Vida sin Drogas (DEVIDA), que exponía la cantidad de 2.5 millones fumadores durante el 2017. En tanto, el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas (INEN) en el 2018, calculó que 16,700 peruanos mueren al año por enfermedades relacionadas al tabaco. Además, el Ministerio de Salud (MINSA) en el 2019, informó que el 58.3% de la población de Lima Metropolitana, y el 48% en provincias, es consumidor de tabaco.

Ante esta situación, el impacto medible de las colillas de cigarrillos supone una grave amenaza como residuo altamente nocivo que habitualmente es desechable en las vías públicas, parques, bosques y playas, incluso en una proporción mayor que los plásticos. Moerman (2011), argumentó que la “complicación reside en la calidad venenosa total que se acumula desde la producción hasta la quema del cigarrillo, permaneciendo las sustancias dentro del canal de filtro” (párr.7). En efecto, cuando los fumadores dispersan la colilla del cigarrillo, esta seguirá liberando las sustancias retenidas en el filtro durante el periodo que permanezcan arrojadas, de manera que afectarán al ambiente aún después de consumidos. Además, los procesos de producción del cigarrillo propagan secuelas en los ecosistemas.

Así el cultivo de *Nicotiana tabacum* (tabaco) como principal componente del cigarrillo, es responsable de la deforestación, la desgracia de los ecosistemas y la variación del curso hidrológico. Esto ocurre porque los bosques son deforestados para cambiar el uso del suelo con fines agrícolas. En cuanto, el desarrollo de las plantaciones condiciona la erosión del suelo, disminuyendo la fertilidad, relacionado con el uso de agroquímicos. El proceso de curado de las hojas necesita artesanalmente árboles o industrialmente estufas, incrementando los gases de efectos invernadero y el cambio climático. Mientras la fabricación de los cigarrillos requiere elevado consumo de leña, agua, gas, carbón y más árboles para obtener el papel que envuelve a cada cigarrillo y el empaquetado, lo que conlleva el agotamiento de los recursos naturales.

Además, el transporte y reparto continúa extendiendo el número de contaminantes por la emisión de carbono. En definitiva, el ciclo vital del cigarrillo es extenso, pero los usuarios y productores suelen pasar por alto sus impactos, pues asumen poca responsabilidad alrededor de la huella del cigarrillo sobre el ambiente. Adicionalmente es importante señalar como segunda problemática que en la actualidad el aumento de la temperatura influye en los cultivos debido a que genera excesiva aparición de hongos, bacterias e insectos. Como Sánchez (2013), indicó el “cambio climático actúa variando la estabilización de los sistemas biológicos, y favorece la rápida evolución de cuestiones sanitarias que influyen directamente en los campos de cultivo” (p.8). Esta situación promueve la constante aplicación de agroquímicos para controlar, prevenir o suprimir las plagas y enfermedades en los cultivos.

Simultáneamente condiciona alteraciones en los ecosistemas por el curso de movilidad, la toxicidad y transcurso de persistencia en la atmósfera de los residuos por evaporación, en el suelo por filtración, o en el agua por lixiviación. Las peculiaridades del suelo y plaguicida en conjunto con las condiciones climáticas precisan el acontecimiento de mencionados procesos. Por lo tanto, la exposición intensa o acumulativa de pesticidas produce impactos leves o graves en la salud humana. Con relación, en Perú García (2018), describió que han “fallecido más individuos envenenados por pesticidas que por enfermedades infecciosas. De acuerdo con el Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades, se registraron 1.1060 intensas intoxicaciones y 20 muertes por agroquímicos desde enero hasta julio” (párr.1).

Por otro lado, una tercera realidad problemática vinculada para este estudio, se presenta en el crecimiento de *Allium Fistulosum* (cebolla china), pues hacer frente a la deficiencia de los nutrientes en el suelo, los requerimientos de fertilización de este cultivo deber ser elevados. Según Nifla (2014) que citó a (UNALM, 2002) el “manejo de la cebolla de rama necesita habitualmente empleo intensivo de insumos agrícolas, en particular de fertilizantes con de altos niveles de nitrógeno para su período de crecimiento” (p.15). A su vez, el fertilizante pudo suscitar la desecación del suelo por sobreabundancia de suplementos, a medida que se supera la restricción de cantidades de nutrientes, se comienza a agrietar y de hecho baja la

tasa de pH del suelo, despegando la formación de los organismos que proliferan los cultivos.

La presente investigación está precedida por estudios previos internacionales como Brohi y Karaman (1997) publicaron un artículo en Turquía sobre la determinación de la utilización del nitrógeno de cultivo de tabaco residuos por trigo con ¹⁵N trazador técnica. Teniendo como objetivo principal evaluar los residuos de tabaco como abono orgánico especialmente para ver la presencia de nitrógeno, el trigo fue sembrado en un suelo limosa margá y con diferentes aplicaciones del fertilizante dando un efecto significativamente en el peso de la paja y en el crecimiento del grano de trigo a partir de 10.27 ton/ha.

Hernández (2000) publicó un manual en Cuba sobre plaguicidas naturales, la recopilación de esta información tuvo como objetivo una aproximación a la preparación de insecticidas con insumos ecológicos, a través de una metodología sencilla para los agricultores sobre que planta usar para el preparativo de un pesticida orgánico y que vegetal relacionar o circular con otro cultivo para repeler los insectos. Así mencionó un procedimiento utilizando colillas de cigarrillos, para lo cual se hierva ciento catorce gramos de este insumo en cuatro litros y medio de agua, luego se filtra y enfrasca, para ser utilizada debe incrementarse dos partes de agua por cada porción del artículo.

Chaturvedi, *et al.* (2008) publicó un artículo en India sobre biorresiduos de la industria del tabaco como fertilizante orgánico para mejorar los rendimientos y valores nutricionales del cultivo de tomate. En esta investigación da a conocer el valor nutricional del residuo de *Nicotiana tabacum* (tabaco) señalando que tiene aportes esenciales para el cultivo de tomate como 1.95% de potasio, 2.35% de nitrógeno, fósforo en 973 g y la ceniza con aporte de calcio y magnesio. Concluyendo que la adición de residuos de tabaco en el suelo tiene influencia definida positiva sobre el rendimiento en el cultivo de tomate como resultado se observó que la mejor opción es el uso de los residuos de tabaco 3% después de 45 días de trasplante. Alternativamente, el uso de residuos de tabaco 2% con 45 días de trasplante proporciona un tomate de mayor calidad.

Guevara (2010) realizó estudios en Costa Rica sobre un sistema para el adecuado desecho de colillas de cigarro, con el propósito de planificar un marco de elementos que permitan la deposición y tratamiento de los residuos de cigarrillos, a fin de disminuir el efecto ambiental. Percibe a los químicos atrapados en los canales de cigarrillos como funcionales plaguicidas que pueden ser comercializados, e incluye un método de extracción elaborado por Roberto Chávez como ejemplificación de reciclaje para lograr integrar los procesos del sistema. Concluyendo así que los problemas mostrados por los consumidores de tabaco son opuestos entre sí, creando necesidades en zonas diversas, enfocando el producto a la versatilidad en todos sus ángulos, situaciones, aplicaciones, medios y clientes para que las personas asuman el comportamiento adecuado.

Sandoval (2010) efectuó estudios en Chile sobre la recuperación del ácido nicotínico de la colillas de cigarro con fines agroforestales con el propósito de elaborar un producto en formato de líquido pulverizador a base de colillas de cigarrillos que fueron transformados en materia no tóxicos mediante la separación física, química y térmica de los metales pesados y el ácido nicotínico, el cual se aplicó sobre cultivos de arándanos, demostrando que es eficiente contra plagas como el pulgón, la babosa y la conchilla, incluso es capaz de acelerar el crecimiento celular del cultivo que en un inicio median 14 milímetros, sin embargo con esta tecnología podrían llegar a crecer hasta 4 milímetros más.

Medina y Torres (2015) realizaron una investigación en Colombia sobre la evaluación de la susceptibilidad de larvas frente a un insecticida alternativo a base del extracto de colillas de cigarrillo en condiciones de laboratorio, con el objetivo de evaluar el efecto insecticida del extracto etanólico de colillas de cigarrillo en diferentes concentraciones sobre larvas del género *Aedes aegypti*. Estos autores presentaron una nueva estrategia de insecticida alternativo utilizando la nicotina restante contenida en los filtros de los cigarrillos desechados, resultando que el porcentaje de mortalidad de larvas es directamente dependiente de la concentración y del tiempo de exposición de las larvas en el extracto etanólico de colillas de cigarrillo, cuya mayor eficiencia fue la concentración de 1000 ppm con 83% de letalidad en larvas de *Aedes aegypti* al cabo de 48 horas.

Delibacak y Ongun (2016) realizaron estudios en Turquía sobre la influencia de los residuos de tabaco compostado y de las aplicaciones de estiércol en el rendimiento y composición nutritiva de la *Lactuca sativa L. var. capitata* (lechuga). Con la finalidad de ver el rendimiento y la composición de nutrientes del abono orgánico obtenido con los residuos del tabaco para aplicarlo en cultivos de lechuga de 18 parcelas en un diseño aleatorio de bloque con tres repeticiones en la Granja de Investigación de la Facultad de Agricultura de la Universidad de Ege, en la región de Anatolia occidental de Turquía, el cual no ocurrió una desaceleración en el rendimiento de la lechuga, al aplicar el abono hecho con residuos de tabaco.

Manrique (2017) realizó un estudio en Colombia sobre el uso integral de colillas de cigarrillo con fines ambientales y comerciales con el fin transformar los residuos de cigarrillos en diversos productos dependiendo del material a aprovechar, así del papel envolvente al filtro se obtuvo tarjetas destinada a documentar los datos de contacto de la investigación, el acetato de celulosa se utilizó como relleno para espuma, la extracción de la nicotina sirvió para la elaboración de un abono con propiedades insecticidas y repelente.

También se tuvo en cuenta antecedentes nacionales como Marañón (2015) que sustentó una tesis en Lima sobre el manejo y uso de los plaguicidas agrícolas entre los horticultores en el valle del río chillón. Esta investigación tuvo como finalidad determinar el manejo y uso de plaguicidas que se usan en mencionado valle, de manera cualitativa, realizando observación de campo, encuestas y diálogos con los agricultores. Los resultados revelan que la mayoría excede los valores recomendados para la aplicación del plaguicida y no desecha adecuadamente los envases.

Mercado (2018) desarrolló una tesis en Lima sobre la eficiencia de dos tratamientos en base a purín para incrementar el desarrollo de *Allium fistulosum* (cebolla china) Nuevas Casuarinas-S.J. L 2018. El propósito fue evaluar los tratamientos en base a purín para incrementar el desarrollo de *Allium fistulosum* (cebolla china), a través de un diseño que incluye dos tratamientos, uno con excremento de cuy (T1) y otro con excremento de gallina (T2) respectivamente con series de tres repeticiones. La investigación resultó que ambos tratamientos en base a purín son eficientes en el desarrollo de mencionado cultivo.

Guerrero (2018) elaboró una indagación en Trujillo sobre el manejo de plaguicidas en cultivos de *Zea mays* L. “maíz” (Poaceae), *Brassica cretica* Lam. “brócoli” (Brassicaceae), *Apium graveolens* L. “apio”, *Coriandrum sativum* L. “Cilantro” (Apiaceae), *Allium Fistulosum* L. “cebolla china” en la campiña de Moche, cuyo objetivo fue establecer la adecuada administración de pesticidas en dicha campiña. La metodología ejecutada fue por medio de seis evaluaciones en la zona de estudio para encuestar con 21 ítems a 250 pobladores, rescatando que más del 83% de los agricultores en los sectores de Chaquín Alto, Cobranza y El Tanque usaron indiscriminadamente los agroquímicos.

Castillo (2019) desarrolló una tesis en Trujillo sobre la influencia de tres dosis de fertilización orgánica (biol) en la producción de *Allium Fistulosum* L. (cebolla china) en condiciones del valle de Santa Catalina. Con el fin de establecer la influencia de tres dosis de biol sobre el desarrollo, crecimiento y producción del cultivo de *Allium Fistulosum* L. (cebolla china), mediante un diseño experimental que contempló cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. Las conclusiones manifestaron que el mejor rendimiento del cultivo se obtuvo en el tratamiento dos que efectuó 800 L Biol/ha, y permitió la cosecha de 44.8 t/ha.

Por último, se considera antecedentes locales como Vásquez y Gamonal (2017), que efectuaron una tesis en Lambayeque sobre el control químico de *Heliothis virescens* Fab. (Lepidóptera: *Phalaenidae*) en el cultivo de algodón en Lambayeque. Para ello la finalidad fue determinar el efecto tóxico inmediato y residual de los insecticidas según la frecuencia de aplicación para el control del lepidóptero a través de tres ensayos. Obteniendo que el efecto tóxico fue mayor después de trece días 92.52% con Coragen 20 SC al 0.03%, mientras que la frecuencia de aplicación tuvo mayor efecto a los doce días.

Zeña (2018) determinó estudios en Lambayeque sobre el efecto de la fertilización con fertilizantes inorgánicos, proteicos y biofertilizantes, sobre los parámetros agronómicos del *Phaseolus lunatus* L. (pallar) en la parte baja del valle Chancay Lambayeque. Con el fin de comparar el efecto de la fertilización de insumos inorgánicos, proteicos y biofertilizantes, sobre los parámetros agronómicos del pallar en el valle chancay, la cual se realizó por medio de la aplicación de cinco

tratamientos con cuatro repeticiones, y una plantación testigo sin fertilización. Los análisis afirmaron que el tratamiento tres fue el más eficiente.

Díaz (2018) concibe una tesis en Lambayeque sobre el efecto de 12 niveles de fertilización N-P-K en el rendimiento del cultivo de la papa, variedad INIA 302 amarilis (*Solanum tuberosum l.*), en el sector San Juan, distrito de Cutervo 2017. El objetivo fue determinar el efecto de los 12 niveles, así como evaluar la influencia de los niveles de fertilización N-P-K en las características biométricas de la papa, con un plan exploratorio de cuadrados arbitrarios de tres formas y 12 reproducciones respectivamente. Así se produjo el mayor rendimiento de 34,680.13 kg/ha, en el tratamiento NA-PA-KA=250-150-300 con similar estadística sobre otros nueve tratamientos.

II. MARCO TEÓRICO

El cigarrillo es una estructura cilíndrica para consumir tabaco triturado envuelto por un papel delgado que contiene integrado un filtro para reducir la toxicidad. El tipo de papel tiene efectos en la fuerza del mismo, ya que la mayor porosidad permitirá transferir más aire para la combustión. El cigarrillo se consume por técnica de inhalación de humo, generando enfermedad crónica por la adicción, calificada como tabaquismo. Sin embargo, es considerada una droga legal por el uso de la nicotina con fines recreativos.

La industria tabaquera, como cualquier procedimiento rentable, comienza con la obtención de la materia prima para fabricación de un cigarrillo. El tabaco es una planta que contiene exclusivamente nicotina, ya que no se encuentra en otras plantas silvestres, este elemento es un alcaloide natural que posee nitrógeno como base orgánica y se caracteriza por ser una sustancia volátil. Para esta noción Tena (1963) considera:

Químicamente, la nicotina es un derivado pirrólico de la piridina, de carácter básico, de fórmula, $C_{10}H_{14}N_2$. En estado de pureza es líquida, oleaginosa, incolora, pero expuesta al aire y la luz, toma inmediatamente un tinte amarillento que llega hasta el marrón. Hierve a 250 °C, descomponiéndose en partes. Es muy soluble en agua, alcohol, aceites grasos, y se extrae muy bien con éter, que la separa con facilidad de sus soluciones acuosas (párr.2).

La nicotina tiene potencial equivalente a las drogas de la heroína y cocaína, haciendo que el cerebro se acostumbra aceleradamente a adoptar porciones frecuentes de suministro. Además, se acumula dentro los órganos pulmonares como un intenso compuesto de gases y partículas, posteriormente se ingiere en la sangre hasta llegar al órgano cerebral. Así Porras (2011) explicó que “consecutivamente a la asimilación, la nicotina ocasionará la activación de adrenalina y liberación expandida de glucosa en la sangre, acentuando la presión sanguínea, la respiración y la frecuencia cardíaca” (p.21). Sobre todo, desencadena la formación de coágulos que obstruyen los vasos sanguíneos, aumenta las proporciones de colesterol negativo, disminuye las proporciones de colesterol positivo condicionando enfermedades cardiovasculares hasta llegar a un infarto.

Continuando con el proceso de producción de cigarrillos, la recolección debe llevarse a cabo cuando las hojas estén en condiciones ideales para la preparación del curado con calor y humo u mediante estufas. Una vez que las hojas se hayan curado, las hojas se envuelven en racimos para su difusión. El tabaco se elige en función del diámetro de las hojas y el color que puede ser oscuro, medio y claro; cuanto más oscuro sean las hojas, más se basa el sabor y el aroma del cigarro. Después en la fabricación del artículo se utilizan sustancias nocivas como sales aromáticas, licor de metilo, arsénico, furfural, aldehídos, corrosivo clorhídrico.

Sobre esto Monzonis (2011) mencionó que los “elementos encontrados en picaduras de tabaco destacan: Arsénico, Bario, Bromo, Calcio, Cerio, Cloro, Monóxido de carbono, Cromo, Cesio, Europio, Hierro, Hafnio, Potasio, Lantano, Magnesio, Manganeso, Sodio, Níquel, Rubidio, Antimonio, Escandio, Selenio, Estroncio, Torio, Titanio, Vanadio, Zinc y Compuestos nitrogenados” (p.5). Así los fumadores dinámicos e inactivos consumen 4 mil sustancias venenosas, en tal grado en la etapa sólida y gaseosa.

Las máquinas inician con la elaboración del papel de fumar que se coloca alrededor del tabaco para crear el palillo. En sucesión, las máquinas cortan este palillo de gran longitud en partes más cortas y embeben canales en ambos cierres, lo que produce cigarrillos con filtro. Seguido, los cigarrillos se aíslan en paquetes envueltos con papel aluminio para proteger su frescura, y luego son colocados en cajas de cartón o estuches para ser enviados a vender. El transporte y reparto del artículo en el comercio llega finalmente hasta el consumidor quien desecha inadecuadamente las colillas de cigarrillos, de manera que resulta el mayor problema de contaminación.



Figura 01: Estructura del cigarrillo.

Ahora referente a los filtros, están hechos de la derivación de ácido acético de celulosa, que como Marco (2011) citado por Medina y Torres (2015) testificaron que el “acetato de celulosa se produce de la reacción de celulosa con el ácido acético. Es un material termoplástico, relativamente duro, incoloro y amorfo que se mantiene estable en presencia de rayos UV y tiene resistencia moderada a algunos químicos” (p.23). Además, son importantes para enfriar el humo hasta volverlo fácilmente inhalable, y para depurar las partículas tóxicas de la combustión del tabaco. Así cuando el humo del cigarrillo pasa por el filtro, este retiene las partículas menores de 0,1 micra de diámetro en fase sólida, mientras que las que atraviesan son en fase gaseosa.



Figura 02: Componentes del humo de tabaco. (Adaptado de Quiles, 2018)

En este contexto, Medina y Torres (2015) citaron a Moreno, *et al.* (2003), quienes expresaron que los “filtros que se incorporan a los cigarrillos retienen la nicotina de un 10 a 20% y el alquitrán de un 20 a 40%” (p.23). Se considera que mientras el alcaloide de nicotina es adictivo, mayormente otros componentes químicos presentes en el humo del tabaco potencian el deterioro de la salud del fumador. Los filtros no se biodegradan, sea como fuere, son fotodegradables a partir de los ocho meses a doce años, es decir, pueden descomponerse en pedazos de plástico más pequeños, como las microfibras sintéticas, por presencia de la radiación ultravioleta del sol, ocasionando que los compuestos persisten en el ambiente.



Figura 03: Cigarrillos con filtro nuevo y otro usado. (Adaptado de Akroti, 2019).

La contaminación se genera por procesos de filtración y escorrentía, hasta el medio natural de los suelos y cuerpos de agua, con consecuencia sobre los organismos. Tal es el caso de las reflexiones impulsadas por Ahrendt (2018), afirmó que las " colillas de cigarrillos cuando se rocían en agua salada o dulce, en un lapso de 96 horas obtienen la matanza del 50% de los peces a su alrededor" (párr. 6). En cuanto a las superficies terrestres, cambian a impenetrables y pierden sus nutrientes, por lo que disminuye el dinamismo orgánico dentro del suelo hasta el punto de desertificación.

Por otro lado, como asunto de correspondencia a esta investigación, el uso de agroquímicos es la técnica más común para el desarrollo de cualquier sembradío, pues controlan el crecimiento y las plagas. Los pesticidas son sustancias procesadas para suprimir una plaga, actuando como un veneno que influye en el sistema nervioso o estomacal de los vectores que desee eliminarse como insectos que devoran los sembradíos y agentes patógenos que causan infecciones en las plantaciones, entre ellos bacterias, virus y hongos. Por lo que se clasifican en criterios según la tipología de plaga y composición química del producto.

La cuestión radica en que, a mayor uso de estos insumos, disminuye la viabilidad de efectividad, ya que los rastreos producirán resistencia a sus componentes, generando que los pesticidas contengan compuestos químicos mucho más fuertes y más contaminantes, para ello Bedmar (2011), sostuvo que la "toxicidad es la capacidad inherente de un químico para causar daño y padecer. Dependen de los compuestos incluidos en el pesticida, y de la forma de vida orgánica expuesta, de la dosis y el tiempo de exposición" (p.13). Equivalentemente el uso de plaguicidas resulta agudizado por omisión de los riesgos para la salud humana asociados a la exposición y manejo de los desechos de pesticidas.

Los efectos leves incluyen reacciones alérgicas como dolores de cabeza, adormecimiento de los dedos, dificultad para respirar, calambres abdominales, diarreas, vómitos y conjuntivitis, los efectos moderados e irreversibles como cáncer, crisis asmáticas, trastornos glandulares, contusiones degenerativas dentro de los riñones y el hígado, además de malformaciones congénitas luego de exposición repetida durante períodos sensibles de la gestación, y los efectos graves como convulsiones hasta la muerte. Además, conlleva impactos en el ambiente porque

presentan susceptibilidad, persistencia y movilidad de las sustancias químicas. Al respecto López (1992), citado por García (2012) sostuvo:

Los pesticidas cuando conectan al medio ambiente, están propensos a una disposición de cambios biológicos, químicos y físicos mediante sucesos de retención en suelos y vegetaciones, degradación química o microbiana, fotólisis y volatilización. En expansión, los residuos volátiles que son transferidos a la atmósfera, retornan a los demás componentes bióticos por precipitaciones en zonas diferentes al punto de aplicación incluso en cuencas hidrográficas (p.2).

Los fertilizantes son compuestos sintéticos o naturales, los cuales suministran los nutrientes que en el suelo se encuentran ausentes y son fundamentales para el crecimiento mejorado de los cultivos, con efectos en la extensión y rendimiento de las plantas. Así la aplicación de un fertilizante en pocas cantidades producirá que el crecimiento sea pobre, por el contrario, en grandes cantidades el crecimiento demorará y causará daño en las raíces provocando la muerte por el exceso de fertilizante. Para ello Valarezo, *et al.* (2014) citado por Pereira (2015), explicó que es “apropiado precisar el tipo y composición del fertilizante para aplicar la dosis correcta, en el tiempo adecuado según las zonas de producción, sobre la base de investigación del suelo y el ciclo vegetativo” (p.6).

Los tres macro nutrientes fundamentales que se requieren en grandes cantidades, relacionados con la extensión de las plantas son las formas de nitrógeno, fósforo y potasio. El nitrógeno está presente en sustancias orgánicas como partículas de clorofila, ácidos nucleicos y proteínas, en nitrato y amonio que es absorbido por la vía radicular. Con relación Tisdale, *et al.* (1985) citado por Meléndez y Molina (2003), sostuvieron que la “retención de nitrato por la planta ocurre por transporte dinámico, favorecido por el pH bajo dentro de la rizosfera. También, la cercanía del amonio disminuye la retención de nitrato y produce fondos de reserva de vitalidad en la amalgamación de proteínas” (p.4).

La *Allium fistulosum* (cebolla china) con deficiencia de nitrógeno muestra un desarrollo indigente con hojas de color verde pálido y amarillo, debido a la disminución de la sustancia de la clorofila y provocando puntas secas hasta la caída de hojas, así también el follaje tiende a estar rígido, los bulbos tienen menor

dimensión se desarrollan más rápido. Además, la forma de nitrógeno amoniacal genera crecimiento débil con hojas de extensión mayor, por el contrario, el nitrógeno nítrico ocasiona crecimiento rígido con hojas diminutas. El exceso de nitrógeno provoca un rápido desarrollo dentro de la planta y retarda la madurez, los bulbos tienden a ser más suaves y más indefensos ante enfermedades.

El fósforo se incluye en formas metabólicas, como fotosíntesis, intercambio de vitalidad y mezcla de carbohidratos. Por esta razón, cuando se pierde el fósforo en *Allium fistulosum* (cebolla china) se tiene lento crecimiento, grueso bulbos, aplazamiento de la madurez, las hojas se tornan color verde oscuro con marchitez sin mostrar las puntas de color amarillo. Según Villalobos *et al.* (2009), el “fósforo en el suelo existe en forma de fosfato y nunca en forma libre, y puede encontrarse en forma orgánica o mineral.” (p. 313). También el potasio es esencial para la neutralización de los radicales ácidos, tiene roles en el cloroplasto y las mitocondrias, modera el agua dentro de la planta para su hidratación, regula la actividad fotosintética, dirigiendo el mantenimiento del dióxido de carbono mediante las estomas, mantiene el peso osmótico celular y los vasos conductivos, lo que favorece la asimilación desde la raíz.

La ausencia de potasio se relaciona con la deshidratación de la planta, volviendo de color verde oscuro a las hojas con marchitez en las extremidades, desarrollando clorosis con una apariencia encorvada y suave, otros micronutrientes significativos que se requieren en pequeñas cantidades son hierro, calcio y magnesio además de los niveles de pH y conductividad eléctrica que van a definir el comportamiento del crecimiento vegetativo. El potencial hidrógeno es una unidad de medida que indica la concentración de iones de hidrógeno en un medio, se emplea para determinar la acidez o alcalinidad, la variación de rango depende de la fermentación de las raíces de la planta, la alcalinidad del agua y la utilización de fertilizantes con reacción alcalina o ácida.

Asimismo, la disponibilidad del suplemento puede ser influenciado en conexión de las reacciones químicas del pH del suelo, determinando si son solubles o insolubles para la absorción. En este sentido, INTAGRI (2017) aludió que “en suelos alcalinos, la solvencia del fósforo es menor cuando reacciona con calcio formando fosfatos de calcio. En suelos ácidos tiende a ser resuelto por aluminio y hierro, de modo que

6 a 7 pH es la mayor accesibilidad” (párr.5). Así los suelos alcalinos carecen zinc, hierro, cobre y manganeso, mientras que las insuficiencias de molibdeno, calcio y magnesio ocurren en suelos ácidos, además los óxidos metálicos como cobre, hierro, manganeso y zinc son solubles resultandos fitotóxicos.

Tabla 01. Disponibilidad de nutrientes según rango de pH.

Rango pH	Categoría	Disponibilidad de nutrientes
< 3.5	Ultra ácido	Severa toxicidad por aluminio, manganeso, deficiencia de potasio, azufre, molibdeno, bases intercambiables y altos niveles de algunos micronutrientes.
3.5 – 4.4	Extremadamente ácido	
4.5 – 5.0	Muy fuertemente ácido	
5.1 – 5.5	Fuertemente ácido	Toxicidad moderada por aluminio, manganeso, deficiencia de potasio, azufre y molibdeno.
5.6 – 6.0	Modernamente ácido	Mayor disponibilidad de potasio, regular disponibilidad de calcio y magnesio.
6.1 – 6.5	Ligeramente ácido	Adecuada disponibilidad de nutrientes
6.6 – 7.3	Neutro	Alta disponibilidad de calcio, magnesio, moderada disponibilidad de potasio y baja deficiencia de micronutrientes a excepción del molibdeno.
7.4 – 7.8	Ligeramente alcalino	Baja disponibilidad de potasio y micronutrientes a excepción del molibdeno y exceso de carbonatos.
7.9 – 8.4	Modernamente alcalino	
8.5 – 9.0	Fuertemente alcalino	Exceso tóxico de sodio intercambiable y severas limitaciones en la disponibilidad de algunos nutrientes.
> 9.0	Muy fuertemente alcalino	

Fuente: Soil Science Division Staff, 2017.

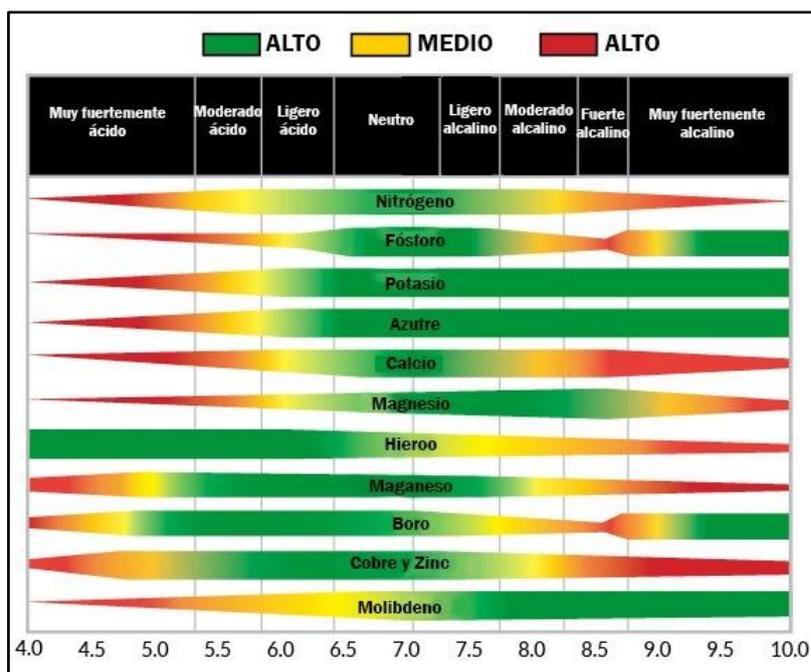


Figura 04: Influencia del pH en la solubilidad de nutrientes en el suelo.

Fuente: Instituto Colombiano Agropecuario, 1992 y Soil Science Division Staff, 2017.

La conductividad eléctrica es la capacidad de un medio para conducir la corriente eléctrica y está relacionada con la cantidad de sales solubles en el suelo, indicando el índice de salinidad a través de medidas como decisiemens por metro (dS/m) que es equivalente a milimhos por centímetro (mmhos/cm). Esta puede aumentar por las proximidades insolubles y la aplicación de cantidades superiores de fertilizante, además la baja conductividad eléctrica facilita la absorción del fertilizante, evitando la fitotoxicidad en el cultivo.

Tabla 02. Índice de conductividad eléctrica para la salinidad.

Clases de Salinidad	Conductividad eléctrica (EC)
	dS/m (mmhos/cm)
No salino	< 2
Muy ligeramente salino	2 – 3.9
Ligeramente salino	4 – 7.9
Moderadamente salino	8 – 15.9
Fuertemente salino	≥ 16

Fuente: Soil Science Division Staff, 2017.

La *Allium Fistulosum* L. (cebolla china) de la familia *Alliaceae* es una planta herbácea de desarrollo erecto que crea brotes axilares redondos de color verde tenue a partir de bulbos de menor ancho de color blanco. Los tallos se desarrollan hasta una altura de 40-50 cm. Según Castillo (2019), la “cebolla china es monocotiledónea, con engendración que puede ocurrir de dos maneras vegetativamente y a través de semillas botánicas” (p.4). La plantación se divide en partes de raíces, tallos, bulbos, hojas y flores.

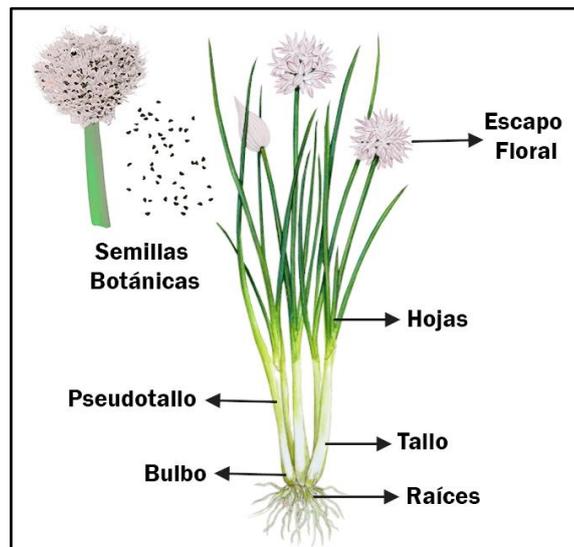


Figura 05: Morfología de la cebolla china.

Las condiciones que requiere el ciclo vegetativo se relacionan con la temperatura y las propiedades del suelo. La temperatura tiene influencia durante la etapa de formación del bulbo y floración, cuando el clima es cálido se desarrollan menor cantidad de tallos y bulbos rápidamente más grande, en comparación con climas fríos donde se desarrolla mayor cantidad de tallos y bulbos más pequeños. En referencia, Castillo (2019) sostuvo que “hay varios avances para desarrollar la cebolla china en una amplia gama de temperaturas; Sea como fuere, los rangos de temperatura donde se desarrolla mejor son entre 12 y 24 ° C” (p.8). Sin embargo, por lo general este cultivo se comporta como planta de invierno por su particular resistencia a bajas temperaturas.

Los suelos arcillosos son porosos y retienen elevadamente el agua y los nutrientes, permitiendo redondear los bulbos, en tanto, los suelos arenosos presentan características de mayor permeabilidad, por lo que son propensos a retener

escasamente el agua y los nutrientes, promoviendo la formación de bulbos alargados.

Tabla 03. Índice de textura del suelo.

Índice de textura	Tipo de suelo
60 – 50	Arcilla pesada
55 – 40	Arcilla
40 – 30	Limo
30 – 20	Franco
20 – 10	Arena
10 – 0	Arena liviana

Fuente: Hardy, Federick, 1970.

Según Nifla (2014) que citó a (UNALM, 2002), afirmó que la “cebollita china se desarrolla en suelos permeables con 6.5 pH ligeramente neutro. Las superficies ligeras son más adecuadas que los pesados, idealmente con ausencia de maleza permanentes, ya que estos complican la producción del cultivo” (p. 13). Asimismo, cantidad de sales o la salinidad del suelo se interpretan mediante análisis de sólidos disueltos totales y conductividad eléctrica, por lo que es importante definir la capacidad de tolerancia del cultivo de *Allium fistulosum* (cebolla china) por el exceso de sales en la parte de las raíces, siendo sensible a 1.2 dS/m en promedio, limitando su producción en niveles donde no experimentan efectos negativos en su desarrollo y establecer la cantidad de riego de agua.

Tabla 04. Tolerancia de salinidad de *Allium Fistulosum* (cebolla china) según el tipo de suelo.

CE límite (uS/cm)	Tipo de suelo			Tipo de tolerancia
	Arcillosos	Arenosos	Limoso	
	800	2300	1300	Sensible
Promedio	1200			

Fuente: Zamora, 2016.

Así que es conveniente optar por suelos sueltos con profundidad de 20-40 cm y abundante materia orgánica, pues el cultivo necesita abundante agua a lo largo de su desarrollo, ya que se recolecta en un estado pomposo, esto implica que sus tejidos contienen bastante humedad. La cosecha comienza aproximadamente tres meses después de sembrar, dependiendo si los bulbos se han utilizado como semilla y de cinco a seis meses en caso de que se use semilla botánica, de manera física extrayendo completa con cuidado de no romper los tallos o bulbos, y son recolectadas de acuerdo con su estimación para luego enlazar en paquetes.

Durante todas las etapas vegetativas de la cebolla junca aparecen las plagas, para esto Nifla (2014) que citó a UNALM (2002) sobre Delgado de la Flor (1988), que sostuvo, esta “especie emplea sus propios dientes para duplicarse, adicionalmente para transmitir infecciones y plagas. Para todos los efectos, tiene el mismo complejo de bichos e infecciones que la cebolla y el ajo.” (p. 16).

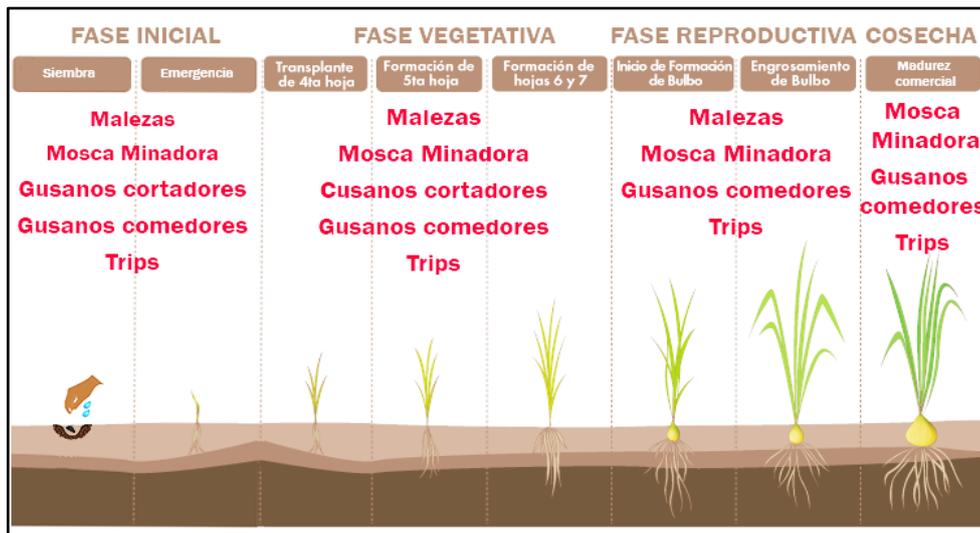


Figura 06: Incidencia de plagas en las fases del cultivo *Allium fistulosum*.

Entre los insectos no deseados, se incluye *Thrips tabaci* (Trips de una cebolla) que son pequeños bichos molestos de ver con el ojo expuesto, habitan debajo de las hojas y esquivan la luz del sol, los adultos y las ninfas no tienen más de 1 mm de largo. Su transformación incorpora los estados de huevo, ninfas y adultos. El ciclo de vida total se cumple en alrededor de 15 a 20 días. Los adultos alcanzan una

longitud de un milímetro y pueden vivir hasta 30 días. Los huevos se ponen de forma aislada en la parte inferior de los claros, en racimos dentro de los tejidos vegetales. En su fase juvenil no cuentan con alas. Se nutren deglutiendo el fluido de la planta, causando cortes en el área del despegue. Inicialmente los despegues tienen un aspecto plateado y con muescas ocasionadas del rascado con secado sobre regiones influenciadas, lo que provoca un debilitamiento de la planta y un desarrollo obstaculizado, y una disminución en los rendimientos y la estimación del bulbo.



Figura 07: Trips de cebolla junca. (Adaptado de Machado, 2012).

La invasión de los trips es más inagotable dentro de la estación seca, contiene una gran cantidad de heces, junto con la facilidad con la que el viento dispersa los bichos espeluznantes y la rapidez con la que crean, hacen que sea problemático para anticipar el control con pesticidas. Otra plaga desagradable es *Spodoptera sp.* (Gusanos cortadores), las hembras adultas ponen sus huevos dentro del marco de la mezcla 50 - 150 en las hojas. Las crías se nutren de ellas, despegando la epidermis en las hojas convirtiéndolas blanquecinas, arrugadas y secas. Así mismo las semillas vegetativas dentro del estrato superior pueden ser atacadas debido a las crías. Estas avanzaron entre cinco a seis estados y meses de hasta 35 mm de largo cuando se desarrollaron.



Figura 08: Gusano de cebolla junca. (Adaptado de Agro siembra, 2019).

Posteriormente, los estados pueden descubrir alimentos individuales, en racimos o en totales expansivos. Debajo de esta condición final, ocurre la estructura de las pupas que se establecen en el suelo o en hojas de cebolla dañadas. Además, se presentan los Lepidópteros que atacan el follaje y el bulbo de la cebolla. Uno de los problemas genuinos con las crías de lepidópteros dentro de la cebolla es que, en caso de que no se controle dentro del comienzo, se presentan en la hoja de cebolla donde el control es increíblemente complicado.

Por mencionar, *Liriomyza huidobrensis* (minador de la cebolla), son pequeños mosquitos grises opacos con manchas en la cabeza de color amarillo al igual que su pecho, pueden vivir un mes e incuban cientos de huevos. Su transformación incorpora los estados de: huevo, cría, ninfa y adulto. Las crías son las que causan daños financieros al construir minas y exhibiciones dentro de los despegues, de hecho, secan las hojas e incorporan el control de las malas hierbas.



Figura 09: Minador de cebolla junca. (Adaptado de Agricultores, 2015).

En este mismo orden de ideas, el marco teórico aporta la información necesaria para delimitar el planteamiento del problema, que va a estructurar formalmente la idea de investigación, entonces se cuestiona ¿Cuál fue la eficiencia de colillas de cigarrillo como insumo agrícola en el crecimiento del cultivo de *Allium Fistulosum* (cebolla china), Chiclayo? Para responder esta cuestión, se formula la trascendencia del desarrollo de este estudio. Así las razones por la que se realiza son concebidas en los ejes de la sustentabilidad estableciendo el balance entre desarrollo financiero, cuidado natural y bienestar social.

En el criterio ambiental se justifica que antiguamente el tabaco ha servido para producir insecticidas de tipo natural y el sulfato de la nicotina era empleado en la agricultura para controlar las plagas de los cultivos, pero con la aparición de los

pesticidas químicos, disminuyó este uso del tabaco y, por el contrario, se incrementó el uso para fines recreativos. Según Manrique, *et al.* (2000), mencionó que la “nicotina, un alcaloide del tabaco, ya se utilizaba como insecticida contra áfidos, moscas blancas, trips, gusanos masticables y gusanos del suelo” (p.73). Por tal motivo, funciona como un potente insecticida y abono natural útil que actúa por contacto e ingestión, alterando el sistema nervioso de los insectos conllevando a un paro respiratorio y muerte.

En el criterio económico se justifica según Mera (2014), que el “uso de fertilizantes naturales en sus formas distintivas podría ser una innovación básica, de bajo costo y para el alcance de todos los agricultores dentro de la nación, volviéndose vital para la mejora de la horticultura natural” (p.18). Es por ello que se crearon insumos agrícolas a partir de las colillas de cigarrillos que las personas desechan en parques, aceras, etc. Proporcionando al cultivo un abono orgánico con todos los suplementos fundamentales para el desarrollo y siendo más resistente al ataque de plagas y enfermedades, evitando la utilización de agrotóxicos.

En el criterio social se justifica que los niveles excesivos de agroquímicos permanecen en los cultivos hasta el momento de la cosecha, o incluso, hasta cuando son comercializados, provocando intoxicaciones ya sea de forma directa o indirecta en los usuarios, aumentando los peligros de envenenamientos en niveles altos cuando son frutos frescos y sin ningún tratamiento tecnológico como en frutas y hortalizas.

Desde otro ángulo, la elección del *Allium Fistulosum L.* (cebolla china) se realizó para evaluar el impacto del fertilizante y el pesticida de la colilla debido a su rápido avance en comparación con otras especies, además que el uso de este fertilizante y pesticida impactará enfáticamente dentro de la mejora y generación en el cultivo de la cebolla junca. Así esta investigación se justifica por la implementación de pesticidas y fertilizantes a base de colillas de cigarrillos, como nuevas alternativas de productos para los insumos agrícolas convencionales, con fin de consumir el ciclo eficiente de los residuos de cigarrillos y acelerar el crecimiento del cultivo de *Allium Fistulosum* (cebolla china). Por consiguiente, se estableció como siguiente objetivo general:

Determinar la eficiencia de colillas de cigarrillos como insumo agrícola en el crecimiento del cultivo de *Allium Fistulosum* (cebolla china), Chiclayo.

El cual para su cumplimiento se construyeron objetivos específicos como:

- Elaborar un fertilizante a partir de residuos de colillas de cigarrillos para el crecimiento de *Allium Fistulosum* (cebolla china), Chiclayo.
- Identificar la calidad del fertilizante elaborado a partir de residuos de colillas de cigarrillos para el crecimiento de *Allium Fistulosum* (cebolla china), Chiclayo.
- Elaborar un pesticida a partir de residuos de colillas de cigarrillos para el crecimiento de *Allium Fistulosum* (cebolla china), Chiclayo.
- Determinar la dosis óptima del insumo agrícola a partir de residuos de colillas de cigarrillos para el crecimiento de *Allium Fistulosum* (cebolla china), Chiclayo.

Así la formulación de las hipótesis relacionadas con las variables del presente tema de investigación fue:

H_i: A mayor eficiencia de colillas de cigarrillo como insumo agrícola, mayor será el crecimiento del cultivo de *Allium Fistulosum* (cebolla china), Chiclayo.

H_a: La eficiencia de colillas de cigarrillos como insumo agrícola acelerará el crecimiento del cultivo de *Allium Fistulosum* (cebolla china).

H_o: La eficiencia de colillas de cigarrillos como insumo agrícola no acelerará el crecimiento del cultivo de *Allium Fistulosum* (cebolla china).

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

3.1.1 Tipo de investigación.

Los datos son expresados con enfoque cuantitativo según el tipo de investigación experimental.

3.1.2 Diseño de investigación.

La forma es cuasi experimental porque se realizaron análisis en relación a identificar la calidad de los insumos agrícolas elaborados a partir de colillas de cigarrillos y determinar la dosis óptima de estos para el crecimiento de *Allium Fistulosum* (cebolla china).

3.2 Variables y operacionalización

La manipulación de valores de la variable independiente eficiencia de colillas de cigarrillos como insumo agrícola, para observar su efecto en la variable dependiente crecimiento del cultivo de *Allium Fistulosum*, con el fin de describir si es posible o no, el aceleramiento del desarrollo de la planta, así como el control de plagas que esta presenta.

Definición conceptual

En la variable independiente los filtros de cigarrillos son beneficiosos de usar como insumo en la agricultura. El tabaco restante dentro de la colilla se usa como insecticida y fertilizante, ya que es un abono natural fabuloso, así como un buen repelente de insectos. El tabaco en su manejo común de descomposición favorece la vida bacteriana en el suelo. (Manrique, *et al.*, 2017, p.74).

En la variable dependiente los filtros de cigarrillos son beneficiosos de usar como insumo en la agricultura. El tabaco restante dentro de la colilla se usa como insecticida y fertilizante, ya que es un abono natural fabuloso, así como un buen repelente de insectos. El tabaco en su manejo común de descomposición favorece la vida bacteriana en el suelo. (Manrique, *et al.*, 2017, p.74).

Definición operacional

En la variable independiente se realizó el análisis de eficiencia de colillas de cigarrillos como insumo agrícola, se utilizará la nicótica extraída de los filtros de acetato de celulosa mediante procesos de maceración, filtración y destilación con el fin de obtener el pesticida, de la misma manera los restos de tabaco y cenizas producto de la limpieza de las colillas de cigarrillos serán utilizados para elaborar el fertilizante.

En la variable dependiente se realizó el análisis del crecimiento se utilizará el fertilizante y pesticida elaborado de colillas de cigarrillos, a medida de las etapas de desarrollo y madurez de *Allium fistulosum* (cebolla china), utilizando seis semillas vegetativas con distintas dosis de aplicación, que serán comparadas con un cultivo testigo sin empleo de insumos agrícolas.

Indicadores

Los indicadores fueron el contenido de nitrógeno, contenido de potasio, contenido de fósforo, tasa de mortalidad, tiempo de acción, proporción de aplicación, altura del cultivo e identificación de plaga.

Escala de medición

En la variable independiente fue Intervalo y razón, y en la variable dependiente fue razón y nominal

3.3 Población, muestra y muestreo

3.3.1 Población.

La población estaba compuesta por 1500 colillas de cigarrillos utilizados del modo que se aprovecha elemento básico para la transformación en insumos agrícolas.

3.3.2 Muestra, muestreo y selección de la unidad de análisis.

La muestra fue intencional o de conveniencia designada mediante un diseño completamente al azar, pues se caracteriza por un esfuerzo considerable para obtener muestras contando dentro de las especies evidentemente comunes, es decir, los individuos de la población son elegidos directa e intencionalmente, con muestreo no probabilístico debido a que aquellos componentes dependen de las

peculiaridades del estudio y no de la probabilidad. Así la unidad de análisis es la colilla de cigarrillo, con la selección de 1500 colillas para elaborar un fertilizante y 800 colillas para elaborar un pesticida.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

3.4.1 Técnicas.

El procesamiento para la información está precisado mediante técnica como observación estructurada o sistemática para describir las características agrónomas de altura, peso, tasa de rendimiento, tiempo de producción del cultivo, a medida de sus etapas, en relación a las propiedades de contenido de nutrientes y proporción de aplicación del fertilizante. Así como para la identificación de la plaga propia del cultivo en relación a las propiedades de tasa de mortalidad, tiempo de acción y proporción de aplicación del pesticida. De manera que la calidad y dosis óptima del pesticida y fertilizante verificará la eficiencia de colillas de cigarrillo como insumo agrícola en el crecimiento de *Allium Fistulosum* (cebolla china).

3.4.2 Instrumentos de recolección de datos.

- Ficha de recolección de datos del muestreo de suelo.
- Ficha de recolección de datos de insumos para el fertilizante.
- Ficha de observación de fertilidad del suelo.
- Fichas de observación de nutrientes del fertilizante elaborado de colillas de cigarrillo.
- Fichas de observación del crecimiento *Allium Fistulosum* (cebolla china) con tratamiento del fertilizante elaborado de colillas de cigarrillo.
- Instrumentos de medición como la balanza analítica, balanza electrónica, pH metro, conductímetro y Espectrofotómetro UV.

3.4.3 Validez y confiabilidad.

El interés fundamental de esta investigación fue efectuar el control de las variables muy cuidadosamente desde el inicio con protocolos competentes y fiables, para otorgar el grado de confiabilidad en que se produce resultados coherentes con los

objetivos, incluyendo el soporte del Instituto Nacional de Innovación Agraria para comparar algunos análisis realizados.

La validez del enfoque cuantitativo fue referida a la calibración de los instrumentos de medición asumida por la persona responsable de laboratorio que garantiza mediciones fiables, así como de los fabricantes que acreditan el cumplimiento del equipo según las especificaciones de cada marca.

3.5 Procedimiento

Para el procedimiento de elaboración de insumos agrícolas a partir de colillas de cigarrillo se efectuaron las siguientes acciones:

Obtención de colillas de cigarrillos

El método de recolección de las colillas fue manual en fuentes dispersas en la localidad de Chiclayo, pues al aplicar el uso de una bolsa biodegradable, ubicada en el parque San Juan indicando la colocación de residuos de cigarrillos, no tuvo éxito debido a que la gente no respetó el anuncio y arrojó cualquier tipo de residuos menos las colillas de cigarrillo. Así se realizó la recolección de 1500 colillas de cigarrillo, evitando que esta cantidad sea infiltrada en redes de acantilado y zonas hídricas.

Limpieza de colillas de cigarrillos

La separación de los elementos a transformar se realizó mediante la limpieza de las colillas que consta de remover la ceniza, retirar el papel, sustraer el filtro y tabaco restante para usarlos como materia prima en la preparación del pesticida y fertilizante. Después se pesó cada materia prima individualmente, resultando 168 g de filtros, resultando 168 g de filtros, 17.07 g de ceniza y 46.20 g de residuo de tabaco.

Preparación de Pesticida

Para la elaboración del insumo agrícola como pesticida, se contempló como referencia el protocolo de Medina y Torres (2015) para la extracción etanólica de los filtros de acetato. Los materiales a utilizar fueron cutter, tijera, pincel, 4 frascos de vidrio, balanza, licuadora, alcohol de 96°, bomba al vacío, destilador simple. Los

filtros fueron deshilachados para posteriormente ser macerarlos con alcohol de 96° en frascos de vidrio por 72 horas sin exposición a luz, luego licuaron en laboratorio de la Universidad César Vallejo, paso a filtrar la solución por bomba al vacío y finalmente a destilar por destilación simple con una olla y calentador, para aplicar baño maría para la obtención cuidadosa de nicotina concentrada.

Preparación de Fertilizante

Para la elaboración de fertilizante se procedió a seguir la metodología de Manrique, *et al.* (2017) con algunas variaciones. En primer lugar, procedió a realizar análisis de pH y conductividad eléctrica en residuos de tabaco y cenizas, para estimar la cantidad de cada elemento en la composición del fertilizante, de manera que no eleve los niveles de pH y CE en el suelo. Después se ingresó el 46.1 g de tabaco en la estufa a 105° por 40 minutos para después proceder a pulverizar manualmente. Finalmente se adicionó 2.93 g de cenizas, obteniendo una mezcla de 49.03 g para ser utilizado como abono orgánico esparciéndose sobre el suelo dos cantidades diferentes, 20.01 g y 29.02 g.

Obtención de Muestras de Suelo

Se realiza mediante calicatas, para lo cual es requisito contar con una palana, bolsa hermética, guantes de jardinería y cintillo. Según la guía para el muestreo de suelos elaborado por el Ministerio del Ambiente (2014), indica que la profundidad del muestreo debe ser en relación al uso del suelo. Así para este estudio se recomienda la hondura de 30 a 60 cm para suelo agrícola. Sin embargo, se llevó a cabo la excavación de 53 cm.

Posteriormente se requiere reducir el volumen de la muestra mediante una primera partición hasta $\frac{1}{2}$ de la muestra, y luego una segunda partición hasta $\frac{1}{4}$ de la muestra. Dividir la prueba combinada y repetir el método hasta que la cantidad deseada de 50g a 100g. Para este caso se obtuvo 538.88 g de muestra de suelo, ya que se requería cantidad necesaria para diferentes análisis.

Cultivo de *Allium fistulosum* (cebolla china)

La localidad de estudio, Chiclayo cuenta con una temperatura variada entre 16 °C y 31 °C en todo el año, el cual la cebolla china cultivada para este estudio se

desarrolló en épocas de invierno, donde la temperatura es de 16° a 25°C, en el predio ubicado en coordenadas 626833.66 Este y 9249866.37 Norte, se realizó la siembra de 7 bulbos vegetativos con una estimación de 3-5 cm, adquiridas con una porción de la base de los tallos y con las raíces recortadas. Para vigorizar su mejora, se secaron en un deshidratador para que pierdan humedad y evitar la descomposición cuando se siembren.

En seis hortalizas, se aplicó el fertilizante con diferentes dosis elaboradas de filtros de colillas, después de aproximadamente quince días cuando las semillas están adaptadas al suelo y las raíces empiecen a brotar. De esta manera para determinar la eficiencia del insumo, se observó durante las etapas del crecimiento de *Allium fistulosum* (cebolla china), midiendo valores longitud, volumen, masa o peso. Teniendo en consideración una planta testigo, para comparar los resultados.

Desarrollo de bioensayos

La valoración de la eficiencia del extracto de nicotina se determinó mediante la realización de bioensayos según la metodología de Torres y Bielza (1998) para estudiar las materias activas más adecuadas que funcionen como pesticida en el control de *Thrips tabaci* (trips de cebolla). Para lo cual se recolectaron hojas infectadas con trips en un campo de cebollas localizado en el distrito de Íllimo, estas fueron reunidas al azar e introducidas en una bolsa hermética, teniendo sumamente cuidado en la ventilación y alimento para que las plagas sobrevivan en el transporte hasta laboratorio.

La serie de bioensayos se efectuó separando tres muestras en placas Petri con ocho trips en cada una, y distribuir diferentes dosis del extracto en tres matraces aforados donde cada uno contenía concentraciones nicotínicas expresadas como partes por millón, que según la fórmula de Zumdahl, *et al.* (1990):

$$ppm = \frac{\text{masa de soluto}}{\text{masa de disolución}} \times 1000000$$

Esta se utilizó para cantidades muy pequeñas en partes de masa de soluto por 1000000 de partes de masa en la solución, entonces se obtuvo 50000 ppm, 100000 ppm y 150000 ppm de concentración nicotínica.

Reemplazando en la primera solución:

$$ppm = \frac{5 \text{ mL}}{100 \text{ mL}} \times 1000000 = 50000$$

Reemplazando en la segunda solución:

$$ppm = \frac{10 \text{ mL}}{100 \text{ mL}} \times 1000000 = 100000$$

Reemplazando en la tercera solución:

$$ppm = \frac{15 \text{ mL}}{100 \text{ mL}} \times 1000000 = 150000 \text{ ppm}$$

Ahora para la concentración en porcentaje según Araoz (1989), se empleó la siguiente equivalencia:

$$1 \% = 10000 \text{ ppm}$$

Posteriormente con una pipeta se recogió la solución del insecticida ensayado, agitando previamente el frasco, e inmediatamente se depositaron gotas sobre cada trips, en las cuales fueron en total 1 ml por cada placa Petri. El porcentaje de mortalidad en el control de trips con el tratamiento del pesticida se calculó a través de la fórmula de Henderson y Tilton (1955), con referencia a T_a que representa al número de trips inactivos después de la aplicación, T_b como número de trips activos antes de la aplicación, C_b como número de trips activos en el testigo después del tratamiento, y C_a como número de trips inactivas en el testigo antes del tratamiento.

$$\%Mortalidad = 100 \times \left(1 - \frac{T_a \times C_b}{T_b \times C_a}\right)$$

Reemplazando en las tres dosis:

$$\%Mortalidad = 100 \times \left(1 - \frac{8 \times 0}{8 \times 8}\right) = 100\%$$

Aplicación de fertilizante

Durante la etapa de crecimiento de la segunda semana se aplicó el abono orgánico, para lo cual se dividió dos cantidades en cada muestra, siendo esparcido 6.67 g en cada planta de M1T1. El mismo proceso se realizó en las tres plantas de M2T2 con

cantidad de 9.67 g, para posteriormente observar la altura de *Allium Fistulosum* en la siguiente semana.

3.6 Método de análisis de datos

Para la determinación sobre eficiencia entorno a las colillas de cigarrillo como insumo agrícola en el crecimiento del cultivo de *Allium Fistulosum* (cebolla china) se procedieron los siguientes análisis, tanto en la muestra de suelo como en el pesticida y fertilizante.

Análisis de propiedades físicas

La textura del suelo se determina según el protocolo del Hardy (1970), con la necesidad de materiales como balanza electrónica, recipiente con tapa, platón de aluminio, agua destilada, estufa y muestra de suelo. El procedimiento inicia con tamización de la muestra de suelo para homogeneizar sus partículas a través de un tamiz de 2mm. Se pasa previamente un recipiente con tapa de aluminio, para posteriormente tarar y pesar 75gr de muestra de suelo, en un platón de aluminio mezclar la muestra con agua hasta conseguir una pasta.

Finalmente traspasar la muestra pastosa en un recipiente con tapa de aluminio para llevar a la estufa a una temperatura de 105 °C por 24 horas. Este análisis fue importante para identificar el tipo de suelo y sus características con relación a la necesidad de riego adecuado sobre el cultivo de *Allium Fistulosum* (cebolla china).

Análisis de propiedades químicas

El pH y conductividad eléctrica del suelo, la ceniza y los restos de tabaco se determinan según el protocolo del Instituto de Innovación Agraria (2017), con exigencia de materiales como vaso de precipitación de 100 ml, balanza electrónica, pH-metro, varilla, agua destilada y muestra de suelo.

El procedimiento inicia con tamización de la muestra de suelo para homogeneizar sus partículas a través de un tamiz de 2mm. Se pesa 10 gr de muestra de suelo, luego en un vaso de precipitación traspasar la muestra y agregar 90 ml de agua destilada, con la ayuda de una varilla disolvemos hasta mezclar y esperar 10 minutos para luego medir el pH en el pH-metro, y la conductividad eléctrica en el conductímetro. De acuerdo a Queensland (2014), para “convertir de $\mu\text{S} / \text{cm}$ a

dS/m, dividir por 1000, y para convertir aproximadamente de $\mu\text{S} / \text{cm}$ a mg/l, multiplicar por 0.67”.

Tabla 05. Conversiones de unidades de conductividad eléctrica.

Unidad estándar	Unidades de conversión
1 ds/m	1 mS/cm
1 dS/m	100 mS/m
1 dS/m	1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$
1 dS/m	640 ppm = 640 mg/L

Fuente: Government of South Australia, 2003

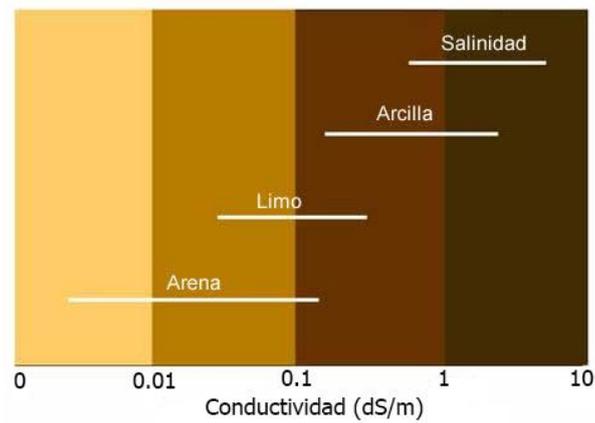


Figura 10: Niveles de conductividad eléctrica en relación a la textura del suelo. (Adaptado, 2016).

3.7 Aspectos éticos

La consideración ética involucra unidades de flora es moralmente responsable de los investigadores durante el escenario de los análisis confiables y reproducibles, pues se asume el principio de la Organización Mundial de la Salud, sobre las pautas éticas internacionales para la investigación biomédica en seres humanos en el 2002. Que establece que es apropiado y aceptado optar por experimentaciones en sistemas vivos mediante métodos microbiólogos, el uso de plantas e invertebrados a fin de reducir el uso de animales en laboratorio, el cual debe darse en última instancia, luego de los sistemas no vivos y análisis químicos.

Así el propósito de la investigación contribuye como recurso vital en la obtención de información que inevitablemente conducirá al cambio del bienestar humano y otras criaturas vivientes, pues la alternativa para el tratamiento de los cigarrillos es sostenible con el medio ambiente porque permitirá el aprovechamiento útil de los residuos de colillas y la reducción a la problemática ambiental que conlleva, generando impactos positivos en el desarrollo del cultivo de *Allium fistulosum* (cebolla china). Además, la información expuesta ha respetado los derechos de autor en referencias y protocolos, citando según la norma vigente del fondo editorial de la Universidad César Vallejo, 2017.

IV. RESULTADOS

Objetivo: Elaborar un fertilizante a partir de residuos de colillas de cigarrillos para el crecimiento de *Allium Fistulosum* (cebolla china), Chiclayo.

En primera instancia se expusieron los resultados adquiridos de la muestra de suelo, para a partir de ellos, aproximar las cantidades de las materias primas en relación a las concentraciones de contenido de los nutrientes que serán importantes en la elaboración de fertilizante. De esta manera se presenta a continuación:

Tabla 06. Resultados de los análisis de propiedades físicas del suelo.

Datos	Peso	Resultado
Suelo corriente	75 g	
Suelo con agua	93.06 g	68.85 → 100%
Recipiente	21.85 g	6.15 → x
Suelo seco con recipiente	90.70 g	$X = 6.15 \times 100\% / 68.85$
Suelo seco	68.85 g	X=8.9%
Suelo menos suelo seco	6.15 g	

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: La determinación de la textura del suelo fue arena liviana, según el índice de textura propuesto por el Instituto Nacional de Innovación, 2017. Presenta características de porosidad, por lo que requiere riego abundante de agua para condicionar el estado pomposo que necesita el desarrollo del cultivo *Allium Fistulosum* (cebolla china), con el riesgo de aumentar valores de conductividad eléctrica.

Tabla 07. Resultados de los análisis de propiedades químicas del suelo y residuos de tabaco y ceniza

Propiedades químicas	Suelo Arenoso	Tabaco	Ceniza
Potencial de hidrógeno	7.678 pH	7.352 pH	10.827 pH
Conductividad eléctrica	317.9 uS/cm	4.629 uS/cm	10.59 uS/cm

Fuente: Elaboración propia.

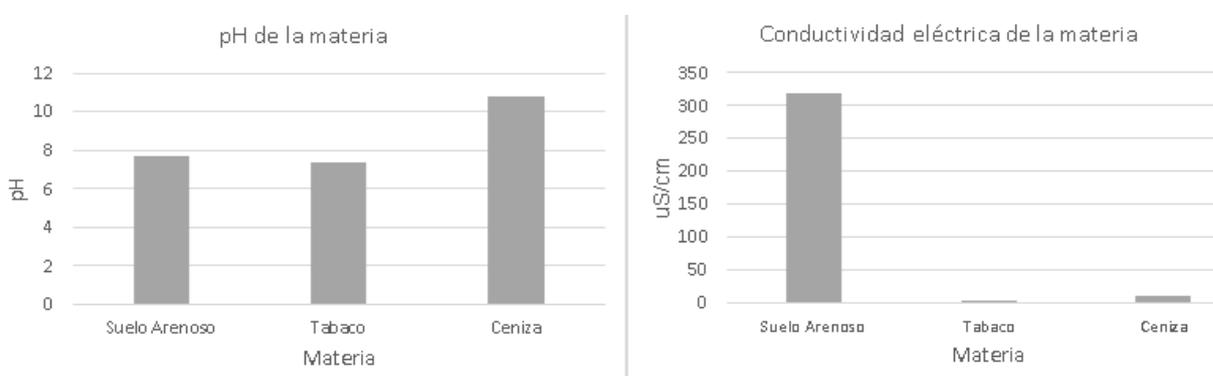


Figura 11: Análisis de propiedades químicas del suelo, residuos de Tabaco y ceniza.

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Tras los análisis químicos se determinó que el suelo arenoso es ligeramente alcalino con conductividad eléctrica muy por debajo del límite para la tolerancia de sensibilidad de la cebolla, por lo que es adecuado para el cultivo.

El tabaco contiene reacción ligeramente alcalina y nivel bajo de sales solubles que no originan riesgos de quemadura en el cultivo. Mientras que la ceniza es moderadamente alcalina con conductividad eléctrica que origina riesgos de quemadura en el cultivo. Entonces es recomendable utilizar el tabaco porque no altera el nivel de pH del suelo, sin embargo, los minerales que contienen las cenizas serían adecuados en bajas cantidades porque puede originar alcalinidad del suelo.

Ahora los resultados alcanzados en referencia al objetivo planteado se revelan que, para la elaboración de un fertilizante a partir de residuos de colillas de cigarrillos, se utilizó 2.93 g de ceniza y 49.03 de residuo de tabaco, obteniendo una mezcla de 49.03 g total de abono.

Objetivo: Identificar la calidad del fertilizante elaborado a partir de residuos de colillas de cigarrillos para el crecimiento de *Allium Fistulosum* (cebolla china), Chiclayo.



Figura 12: Nutrientes del fertilizante.

Fuente: Elaboración propia.

El establecimiento de la calidad del abono orgánico está en relación a la composición de nutrientes, mostrados a continuación:

Tabla 08. Resultados de análisis propiedades y composición de nutrientes del fertilizante.

Fertilizante de colillas de cigarrillo		
	pH	7,60
Propiedades	Conductividad eléctrica	0,0249 μ S/cm
	Materia orgánica	50,70 %
	Nitrógeno	2.03 %
Nutrientes	Fósforo	0.60 %
	Potasio	1.28 %

Fuente: Elaboración propia.

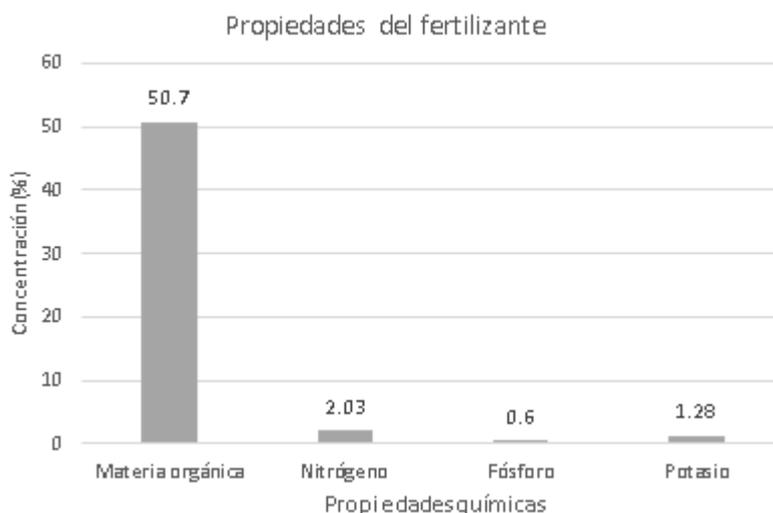


Figura 13: Propiedades del fertilizante.

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En estos análisis realizados se observó que el fertilizante tiene un bajo nivel de fósforo, pero tiene alto en nitrógeno y fósforo con un pH ligeramente alcalino y una conductividad por debajo de lo establecido para el crecimiento de *Allium fistulosum* (cebolla china).

Objetivo: Elaborar un pesticida a partir de residuos de colillas de cigarrillos para el crecimiento de *Allium Fistulosum* (cebolla china), Chiclayo.

Para alcanzar el objetivo se obtuvo 2 litros de extracto de nicotina, que fue fraccionado en tres concentraciones de partes por millón (ppm) para aplicarlos en bioensayos para medir la mortalidad en trips.

Objetivo: Determinar la dosis óptima del insumo agrícola a partir de residuos de colillas de cigarrillos para el crecimiento de *Allium Fistulosum* (cebolla china), Chiclayo.

Tabla 09. Resultados de la aplicación de diferentes dosis de insumos agrícolas en el desarrollo de *Allium Fistulosum* (cebolla china).

Dosis de insumos agrícolas				
Fertilizante		Pesticida		
M1T1	M2T2	M1	M2	M3
20.01g	29.02 g	50000 ppm	100000 ppm	150000 ppm
Promedio de crecimiento		Tiempo de mortalidad		
23.8 cm	24.5 cm	6 minutos	3 minutos	1 minuto

Fuente: Elaboración propia.

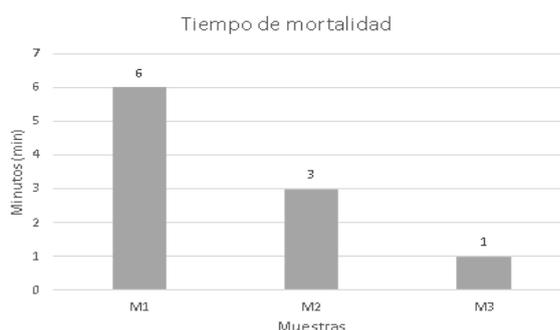


Figura 14: Tiempo de mortalidad.

Fuente: Elaboración propia.

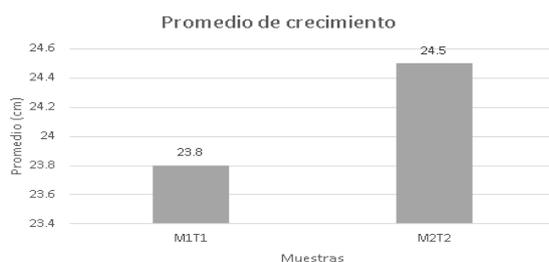


Figura 15: Dosis de fertilizante.

Fuente: Elaboración propia.

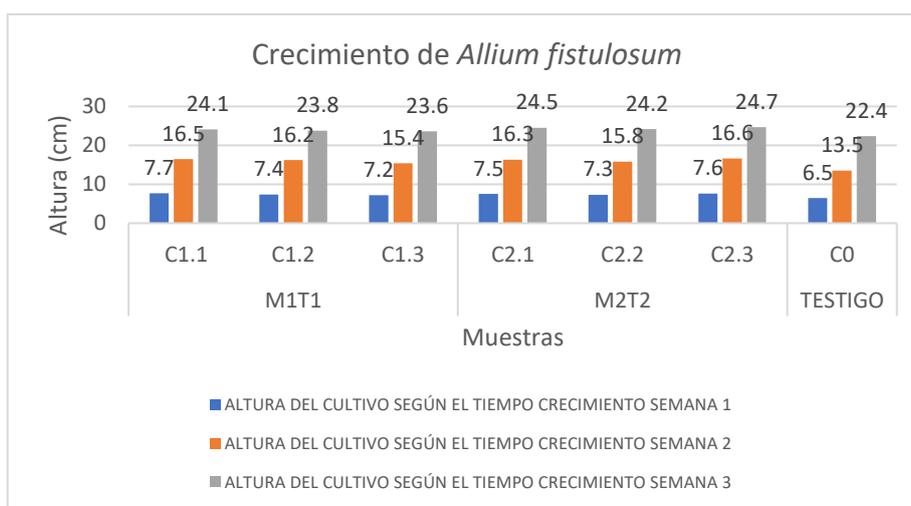


Figura 16: Crecimiento de *Allium fistulosum*.

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Tras dos cantidades de aplicaciones de fertilizante en 6 plantas de *Allium fistulosum* (cebolla china), se determinó la dosis óptima es función al mayor promedio de crecimiento, siendo el tratamiento dos de 29.02 g con un promedio de 24.5 cm. Mientras luego de tres las aplicaciones diferentes de pesticida en tres muestras de ocho poblaciones de trips de cebolla, se define la óptima dosis en base al tiempo más rápido de mortalidad, el cual es de 150000 ppm en un minuto.

Objetivo general: Determinar la eficiencia de colillas de cigarrillos como insumo agrícola en el crecimiento del cultivo de *Allium Fistulosum* (cebolla china), Chiclayo.

La eficiencia del pesticida se estableció en relación a la mortalidad de plagas y el menor tiempo para lograrlo. Considerando si la mortalidad es igual a 60% puede definirse como mínimo eficaz, sin embargo, a medida que el porcentaje sea mayor, la eficiencia será elevada. En esta investigación se obtuvo 100% de mortalidad en

todas las muestras, por lo que se diferenció mayor eficiente por el menor tiempo de mortalidad, siendo la dosis de 150000 ppm en un minuto. Mientras que la eficiencia del fertilizante se observó que, a mayor adición de insumo, mayor es el promedio de crecimiento del cultivo, aceptando así la hipótesis de la investigación y la hipótesis alternativa.

V. DISCUSIÓN

Delibacak y Ongun (2016), afirmaron que los “residuos sólidos de tabaco se clasifican como residuos agroindustriales. El uso directo de los residuos de tabaco podría crear un entorno del suelo desfavorable” (pág. 133). Sin embargo, el presente trabajo de investigación demostró que es posible transformar los residuos de tabaco en fertilizante orgánico haciendo los respectivos análisis químicos para detectar los nutrientes que este posee, así mismo, podría acelerar el crecimiento de *Allium Fistulosum*, aportándole nitrógeno para su crecimiento.

Chaturvedi *et al.* (2008) mencionó en uno de sus trabajos sobre los biorresiduos de la industria del tabaco como fertilizante orgánico a medida para mejorar los rendimientos y los valores nutricionales del cultivo de tomate observaron que la “aplicación de residuos de tabaco a suelos alcalinos mejoró sus propiedades fisicoquímicas, incluida la disponibilidad de nutrientes, siendo el tabaco rico en nitrógeno (2,35%), potasio (1,95%), y fósforo (973 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$)”. El cual en nuestro trabajo de investigación en los análisis del fertilizante elaborado con los residuos de colillas de cigarrillos tuvieron como resultados nitrógeno (2.03%), potasio (1.28%) y fósforo (0.60%), si compramos con el anterior trabajo, son casi los mismos, entonces podemos fortalecer que la eficiencia de las colillas de cigarrillos como insumo agrícola sí acelerará el crecimiento de *Allium Fistulosum* (cebolla china).

Barnes (2011) aseguró que es “poco probable que la recuperación de materiales restantes de las colillas sea económicamente viable. Suponiendo que cualquier método de reutilización y eliminación sea eficaz, no se conoce ningún proceso actual de segregación y recogida de colillas” (párr.8). Sin embargo, los resultados de la investigación evidencian que es posible reciclar los residuos de cigarrillos, aunque por lo general no tienen un valor económico, es aceptable realizar estrategias de recolección y reciclaje mediante el aislamiento de sustancias útiles con potencial de transformación a productos ecológicos, a fin de eliminar estos residuos en cualquier lugar del mundo.

La contaminación por un cigarrillo sin tratar en las plantaciones fue explicada por Selmar, *et al.* (2018), donde al “esparcir colillas de cigarrillos en el campo, se verificó

que la nicotina se lixivia en el suelo y es absorbido por el cultivo, por lo que la contaminación se aplica incluso cuando hay una colilla por metro cuadrado” (p.972). Este argumento propone la sustancialidad de considerar las colillas como un desperdicio peligroso. Las colillas de cigarrillo son consideradas desechos no aprovechables, según la Norma Técnica Peruana número 900.058:2019 sobre la gestión de residuos, que detalla el código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos. Sin embargo, las colillas de cigarrillo pueden tener una segunda vida, mediante la transformación y reutilización como materias primas para la producción de insumos agrícolas.

Una investigación realizada por Brohi y Karaman (1998) sobre la determinación de la utilización del nitrógeno de cultivo de tabaco residuos por trigo con la eficiencia se reflejó en el peso de la paja y en el crecimiento del grano, así como el cultivo *Allium Fistulosum* (cebolla china) tuvo un efecto positivo en la absorción de nitrógeno que se vio reflejado en el crecimiento, este abono echo de residuos de tabaco resultó ser eficiente.

En el análisis químico realizado por el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) dio como resultado que el suelo es arenoso y ligeramente alcalino con un potencial de hidrógeno de 7.60 y según Mercado (2018) describió que el potencial de hidrógeno debe estar en un intervalo de 6 a 7 lo que se comprueba que si es apto para el cultivo de *Allium Fistulosum*.

VI. CONCLUSIONES

1. La eficiencia de colillas de cigarrillos como insumo agrícola se observó que a mayor adición de estos productos mayor será en el crecimiento del cultivo de *Allium Fistulosum* (cebolla china), adicionado 2.1 cm más con la aplicación del fertilizante, y eliminando las plagas en un minuto, además ambos productos no alteraron significativamente el pH del suelo.
2. El fertilizante elaborado a partir de residuos de colillas de cigarrillos tuvo valores aceptables y soportables para el cultivo de *Allium Fistulosum* (cebolla china) con buenos niveles del nutriente nitrógeno y calcio, presentando un valor bajo de fósforo y un valor medio de potasio logrando adicionar café para la equivalencia de nutrientes.
3. La calidad del fertilizante se reflejó en los análisis realizados y en la materia prima empleada para el abono, reflejado en su crecimiento, los niveles de nutrientes aportados a la planta *Allium Fistulosum* (cebolla china)
4. El pesticida elaborado a partir de residuos de colillas de cigarrillos fue beneficioso para el crecimiento de *Allium Fistulosum* (cebolla china) ya que elimina los trips por método de dispersión, una plaga difícil de eliminar con pesticidas convencionales.
5. La dosis óptima del pesticida fue la de 150000 ppm de concentración nicotínica debido a su mayor eficiencia en cuanto a mortalidad en el control de trips de cebolla, obteniendo una eficiencia del 100% tan solo en 1 minuto, puesto a prueba en el bioensayo.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda utilizar protocolos confiables para la elaboración de prácticas o bioensayos, utilizando los implementos adecuados (guantes, mascarilla y guardapolvo) para la manipulación de reactivos previniendo algún peligro.
2. Para el fertilizante se debe evitar el estrés hídrico al cultivo *Allium Fistulosum* por exceso de insumos agrícolas, recomendablemente aplicar una vez a la semana para no saturar al cultivo de nutrientes.
3. Para el control efectivo de plagas de trips en cultivos se recomienda usar 50000 ppm disueltos en 2 litros de agua esterilizada con el fin de reducir la toxicidad del insecticida elaborado con residuos de colillas de cigarrillos.
4. Los resultados de los bioensayos del pesticida deben ser trasladados al campo en cultivo, para analizar los costos ambientales como impacto sobre la vida natural de los polinizadores, bichos controladores, y otros animales que puedan llegar a ser afectados, también los costos sociales como el envenenamiento a los humanos, los efectos al tiempo de exposición y otros.
5. Para conocer la fecha de caducidad de los insumos se debe implementar los bioensayos cada tres meses para el pesticida envasado en condiciones naturales, sin refrigeración, mientras que para el fertilizante se debe analizar su aplicación en el suelo en un año para determinar el tiempo en que empieza a subir los niveles del suelo.

REFERENCIAS

ARAOZ, Alexis. Consideraciones para uniformar los resultados de un análisis químico de suelo. [en línea]. Costa Rica: IICA Biblioteca Venezuela. 1989. 33 pp. [Fecha de consulta: 17 de octubre de 2019].

Disponible en:
[https://books.google.es/books?id=L3gqAAAYAAJ&pg=PA10&dq=Partes+por+mil+l%C3%B3n+\(ppm\)+unidad+de+medida&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjJpK-lyeTIAhUGXRoKHyoQDUQ6AEIODAC#v=onepage&q=Partes%20por%20mil%C3%B3n%20\(ppm\)%20unidad%20de%20medida&f=false](https://books.google.es/books?id=L3gqAAAYAAJ&pg=PA10&dq=Partes+por+mil+l%C3%B3n+(ppm)+unidad+de+medida&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjJpK-lyeTIAhUGXRoKHyoQDUQ6AEIODAC#v=onepage&q=Partes%20por%20mil%C3%B3n%20(ppm)%20unidad%20de%20medida&f=false)

BARNES, Richard L. Regulating the disposal of cigarette butts as toxic hazardous waste. *BMJ Journals* [en línea] Center for Tobacco Control Research and Education, University of California, San Francisco, USA. 23 de febrero de 2011. [Fecha de consulta: 05 de octubre de 2019].

Disponible en:
https://tobaccocontrol.bmj.com/content/tobaccocontrol/20/Suppl_1/i45.full.pdf

BEDMAR, Francisco. Plaguicidas naturales [en línea]. Argentina: Universidad Nacional de Mar del Plata. 2011 [Fecha de consulta: 10 de noviembre de 2019].

Disponible en:
<https://www.agro.uba.ar/users/semmarti/Usotierra/CH%20Plaguicidas%20fin.PDF>

BROHI, A.R., & Karaman, M.R. (1997). Determination of the Utilization of Nitrogen from Tobacco Waste by Wheat Crop With 15 N Tracer Technique. [en línea] Turquía. [Fecha de consulta: 25 de octubre de 2019]

Disponible en: <https://www.semanticscholar.org/paper/Determination-of-the-Utilization-of-Nitrogen-From-N-Brohi-Karaman/dd4f61d76023a1f697a1f1b45f233b049cebae4c>

CASTILLO, Carlos. Influencia de tres dosis de fertilización orgánica (biol) en la producción de cebolla china *Allium Fistulosum L.* (Alliaceae) en condiciones del valle de Santa Catalina. Tesis (Titulación en Ingeniería Agrónoma). Perú: Universidad privada Antenor Orrego, Facultad de Ciencias Agrarias, 2019. 102 pp.

CHATURVEDI, Shivani [et al.]. Biowaste From Tobacco Industry as Tailored Organic Fertilizer for Improving Yield and Nutritional Values of Tomato Crop. *Journal of environmental biology / Academy of Environmental Biology, India*. [en línea]. 2008. 29. 759-63. [Fecha de consulta: 25 octubre 2019]

Disponible en: http://jeb.co.in/journal_issues/200809_sep08/paper_20.pdf

DELIBACAK, Sezai and ONGUN, Ali Riza, 2016. Influence of composted tobacco waste and farmyard manure applications on the yield and nutrient composition of lettuce (*Lactuca sativa L. var. capitata*). *Eurasian Journal of Soil Science*. [en línea]. 2 April 2016. Vol. 5, no. 2, p. 132–138 [Fecha de consulta 25 octubre 2019].

Disponible en: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/222101>

ISSN: 2147-4249

DÍAZ, Oscar. Efecto de 12 niveles de fertilización n-p-k en el rendimiento del cultivo de papa, variedad inia 302 amarilis (*solanum tuberosum l.*), en el sector san juan, distrito de Cutervo. Tesis (Ingeniero Agrónomo). Lambayeque: Universidad Pedro Ruiz Gallo de Perú, 2017. [Fecha de consulta 25 octubre 2019].

Disponible en: <http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/3478/BC-TES-TMP-2289.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

GARCIA, Ana. Situación del uso de pesticidas en la producción agrícola en el distrito de Fernando Lores: centro poblado de Panguana primera zona, Tamshiyacu y Santa Ana primera zona-loreto 2015. Tesis (título profesional de ingeniero en gestión ambiental). Iquitos: Universidad Nacional de la Amazonia peruana facultad de agronomía, 2015. [Fecha de consulta: 10 de setiembre de 2019].

Disponible

en:

<http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3266/TESIS%20PARA%20LIBRO%20ANA%20RUIZ%20GARCIA-modificado.pdf?isAllowed=y&sequence=1>

GARCÍA, Luis. Los plaguicidas afectan a dos mil personas al año [en línea]. ElComercio.pe. 13 de agosto de 2018. [Fecha de consulta: 10 de setiembre de 2019]. Disponible en: <https://elcomercio.pe/peru/informe-plaguicidas-afectan-dos-mil-personas-ano-noticia-545910-noticia/>

GOVERNMENT of South Australia. Measuring Salinity [en línea].2003. [Fecha de consulta: 27 de noviembre de 2019].

Disponible en:
<https://www.coorong.sa.gov.au/webdata/resources/files/Measuring%20salinity%20%20Understanding%20the%20numbers.pdf>

GUEVARA, Alexa. Sistema para el adecuado desecho de colillas de cigarro. Bachiller (Diseño Industrial). Cartago: Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2010. [Fecha de consulta: 10 de septiembre de 2019]

Disponible en:
https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/2921/Informe_Final.pdf?sequence=1&isAllowed=y

HARDY, Federick. edafología tropical. Mexico. Herrero Hnos, Sucs, S.A,1970.416pp.

HERNÁNDEZ, Alejandro. Plaguicidas Naturales [en línea]. Habana: Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas., 2000. [Fecha de consulta: 10 de septiembre de 2019]. Disponible en:
http://ediciones.inca.edu.cu/files/folletos/plaguicidas_naturales.pdf

ISBN: 959-7023-20-2

HENDERSON, Chas y TILTON, Elvin. Tests with acaricides against the brown wheat mite. Journal of Economic Entomology. [en línea]. Volume 48, Issue 2. 1 April 1955. Volume 48, 157–161 pp, [Fecha de consulta: 16 de noviembre de 2019]. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/jee/48.2.157>

INSTITUTO nacional de innovación agraria. Manual de procedimientos de los análisis de suelos y agua con fines de riego. [En línea]. Marzo 2017 [Fecha de consulta: 25 de octubre de 2019].

Disponible en: http://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/inia/504/1/Bazan-Manual_de_procedimientos_de_los.pdf

INSTITUTO colombiano agropecuario. Fertilización de diversos cultivos. [En línea]. Quinta edición. Bogota: ICA, 1992. [Fecha de consulta: 20 de noviembre de 2019].

Disponible en: https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/14124/27733_16902.pdf?sequence=1&isAllowed=y

INSTITUTO para la Innovación Tecnológica en Agricultura. Síntomas visuales de deficiencia de fósforo en los cultivos. *Artículos Técnicos de INTAGRI, México*. [En línea]. 2017. Núm. 103. [Fecha de consulta: 22 de noviembre de 2019].

Disponible en: <https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/sintomas-visuales-de-deficiencia-de-fosforo-en-los-cultivos>

La amenaza de las colillas de cigarro. Chile: Ahrendt, C. 6 de noviembre de 2018. [Fecha de consulta: 12 de setiembre de 2019].

Disponible en: <https://www.endemico.org/actualidad/la-amenaza-las-colillas-cigarro/>

MANRIQUE, Juan, ESLAVA, Iván y PASCUAL, Jeisson. Uso integral de colillas de cigarrillo con fines ambientales y comerciales. Proyecto piloto en la facultad del medio ambiente de la universidad distrital francisco José de caldas [en línea].2017. [Fecha de consulta: 12 de setiembre de 2019].

Disponible en: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/bsa/article/download/12234/12776/>

MARAÑÓN, Patricia. Manejo y uso de los plaguicidas agrícolas entre los horticultores en el valle del río chillón. Tesis (Ingeniero Agrónomo). Lima: Universidad Nacional Agraria la Molina de Perú, 2015. [Fecha de consulta: 20 de noviembre de 2019].

Disponible en:
<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2102/H10-M373-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

MEDINA, Aaron y TORRES, Mónica. Evaluación de la susceptibilidad de larvas del iv estadio de la especie *Aedes aegypti lineaus* (díptera: culicidae) a un insecticida alternativo a base del extracto de colillas de cigarrillos en condiciones de laboratorio 2015. Trabajo de grado en modalidad de investigación presentado como requisito parcial para optar por el título de Tecnólogos en Saneamiento Ambiental. Bogotá D.C:

MELÉNDEZ Y MOLINA. Fertilizantes: características y manejo [en línea]. Centro de investigaciones agronómicas. 2003. [Fecha de consulta: 15 de noviembre de 2019]. Disponible en:
<http://www.cia.ucr.ac.cr/pdf/Memorias/Memoria%20Curso%20Fertilizantes.pdf>

MERA Mera, Nelson. Comportamiento agronómico de las hortalizas, cebolla de rama (*Allium Fistulosum* L.), y cebolla colorada (*Allium cepa* L.), con dos fertilizantes orgánicos en el centro experimental la playita de la utc - ext la maná. 2013. Tesis (Titulación en Ingeniería Agrónoma). La Maná: Universidad Técnica de Cotopaxi, Unidad Académica de Viencias Agropecuarias y Recursos Naturales "Caren", 2014. pp. 85.

MERCADO, Blanca. Eficiencia de dos tratamientos en base a purín para incrementar el desarrollo de cebolla china (*Allium fistulosum*) Nuevas Casuarinas-S.J. L 2018. Tesis (Ingeniero Ambiental). Lima: Universidad Cesar Vallejo del Perú, 2018. [Fecha de consulta: 01 de octubre de 2019].

Disponible en:
http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/20552/MERCADO_ABM.pdf?sequence=1&isAllowed=y

MINISTERIO del ambiente. Guía para el muestreo de suelos [en línea]. 2014. [Fecha de consulta: 01 de octubre de 2019].

Disponible en: <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2018/07/GUIA-PARA-EL-MUESTREO-DE-SUELO.pdf>

MONZONIS, José. Estudio para la minimización del residuo de colillas de tabaco y su posible reutilización. Gandia: Universidad Politecnica de Valencia,2011. [Fecha de consulta: 10 de noviembre de 2019].

Disponible en: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/11025/memoria.pdf?sequence=1>

NIFLA, Christian. Comportamiento de la cebolla china (*allium cepal.*) var. *aggregatum*cv. “huachana” con cinco dosis de kelpak (*ecklonia maxima*) en inmersión del bulbo semilla en zonas áridas. Título (Ingeniero Agrónomo). Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa de Perú, 2014. [Fecha de consulta: 10 de noviembre de 2019].

Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/4139/AGniync050.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

PAVON, Carolina y Casanello, Agustin determinación de eficiencia de insecticidas botánicos para control de nidos de «akeke del pasto» *rcromvmex /ondo/ti iracticornis forel* (1909) (hymenoptera, formicidae). Tesis (Ingeniería Agrónoma). 2014. [Fecha de consulta: 10 de noviembre de 2019].

Disponible en: <http://www.agr.una.py/revista/index.php/ria/article/download/119/115/>

PEREIRA, Verónica. Estudio a la aplicación de tres frecuencias y dos dosis de n-p-k más una fórmula de fertilizante foliar en el cultivo de maracuyá. Tesis (Título de Ingeniera Agrónoma). Guayaquil: Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Agrarias,2015. [Fecha de consulta: 10 de noviembre de 2019].

Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/reduq/7384/1/TESIS%20DE%20GRADO.pdf>

PORRAS, Daniela. Estudio del Perfil Bucal de un Grupo de Pacientes con Tabaquismo Inhalado de Manera Convencional. Tesis (título de Magister Scientiarum en Medicina Estomatológica). Caracas: Universidad Central de Venezuela. Facultad de odontología, 2011. [Fecha de consulta: 10 de noviembre de 2019].

Disponible en: <http://saber.ucv.ve/xmlui/bitstream/handle/123456789/5815/Tesis%20Maestr%EDa%20de%20Med.%20Bucal%20Daniela%20Porras.pdf;jsessionid=4DE9172D8E69A6FF8DE63380EC3B3044?sequence=1>

ESTRADA José y PUMACHAGUA Rodolfo. Determinación de nicotina en cigarrillos aplicando la técnica de la segunda derivada. Revista de la Sociedad Química del Perú [en línea]. Abril-junio 2007, n°2, vol.73. [Fecha de consulta: 10 de octubre de 2019].

Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2007000200004

ISSN 1810-634X

TORRES Contreras, *et al.* Evaluación de la susceptibilidad de larvas del IV estadio de la especie *Aedes Aegypti lineaus* (Díptera: Culicidae) a un insecticida alternativo a base del extracto de colillas de cigarrillos en condiciones de laboratorio. Tesis (Tecnólogos en Saneamiento Ambiental) Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2015. [Fecha de consulta: 20 de noviembre de 2019].

Disponible en: <http://hdl.handle.net/11349/3988>

SÁNCHEZ, Frida. Situación actual de la problemática sanitaria en la producción de hortalizas con énfasis en el cambio climático, en comunidades de zungarococha y rumococha. Tesis (Ingeniero en Gestión Ambiental). Iquitos: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, 2013. [Fecha de consulta: 10 de octubre de 2019].

Disponible en: <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/1835/T-632.3-S21.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

SANDOVAL, Daniel. Recuperación del ácido nicotínico con fines agroforestales basado en colillas de cigarro [en línea]. Biobiochile.cl 05 de abril de 2012. [Fecha de consulta: 11 de setiembre de 2019].

Disponible en: <https://www.biobiochile.cl/noticias/2012/04/05/ingeniero-en-biotecnologia-recicla-colillas-de-cigarro-para-crear-plaguicida.shtml>

SELMAR, Dirk *et al.* Environmental Pollution [en línea]. Volumen 238, 2018 [Fecha de consulta: 05 de octubre de 2019]. ISSN: 0269-7491

Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749117346304>

TENA, Guillermo. Estudios sobre el tabaco: Los alcaloides. Farmacología y Toxicología [en línea]. Sevilla: Universidad de Granada. Facultad de Farmacia, 1963. [Fecha de consulta: 10 de noviembre de 2019].

Disponible en: https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/36838/Ars%20Pharm%204%282%29_133-148.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ISBN: 2340-9894

ZUMDAHL Steven, STOVALL Iris y DECOSTE Donald. Solutions Study guide Introductory Chemistry States. 4^a. ed. New York, 1990. pp 131-142.

TORRES, Luis y BIELZA, Pablo. Bioensayos de insecticidas con el trips del trigo Haplothrips tritici (Kurdjumov) [en línea].1998. [Fecha de consulta: 10 de octubre de 2019]

Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/92de/eded63eb4be7435bc61382b4ffc2163f9b73.pdf>

QUEENSLAND Government. Measuring salinity [en línea]. Department of Science Information Technology Innovation and the Arts. 2014. [Fecha de consulta: 01 de diciembre de 2019].

Disponible en: <https://publications.qld.gov.au/dataset/05c87bc5-6048-4767-85c8-36e660c38b1d/resource/6205ff5f-92b6-444b-95b7-f195fe4a64d6/download/sn-l137-measuring-salinity.pdf>

VÁSQUEZ, Alberto y GAMONAL Max. Control Químico de *Heliothis virescens* Fab. (Lepidóptera: Phalaenidae) en el cultivo de algodón en Lambayeque. Tesis (Ingeniero Agrónomo). Lambayeque: Universidad Pedro Ruiz Gallo de Perú, 2017. [Fecha de consulta: 01 de diciembre de 2019].

Disponible en: <http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/3610/BC-TES-TMP-2418.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

VILLALOBOS, Francisco [*et al.*]. Fitotecnia Bases y tecnologías de la producción agrícola. 2^{da} ed. España: Ediciones Mundi-Prensa.2009. pp. 496. ISBN:9788484763826.

ZEÑA, Cesar. Efecto de la fertilización con fertilizantes inorgánicos, proteicos y biofertilizantes, sobre los parámetros agronómicos del pallar (*Phaseolus lunatus* L.) tipo americano en la parte baja del valle chancay Lambayeque. Tesis (Ingeniero Agrónomo). Lambayeque: Universidad Pedro Ruiz Gallo de Perú, 2018. [Fecha de consulta: 01 de diciembre de 2019].

Disponible en: <http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/2118/BC-TES-TMP-987.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ANEXOS

Anexo 01. Principales plaguicidas, plagas que combaten y su modo de acción.

Nombre genérico	Clase	Plaga	Modo de acción	Ejemplos
Insecticidas	Organofosforados	Insectos voladores, saltadores y caminadores	Alteración de la excitabilidad del sistema nervioso	Clorpirifos Metilazinfos, Diazinon
	Carbamatos			Carbaril, Propoxfur
	Piretroides			Deltametrina β -ciflutrina
				DDT*
	Organoclorados			Lindano*, Endosulfan*, Dieldrin*
Herbicidas	Inhibidores de la síntesis de biomoléculas	Malezas	Inhiben la síntesis de aminoácidos esenciales para la vida vegetal. Interfieren otros procesos críticos para el desarrollo completo de la planta-maleza.	Glifosato Glufosinato Atrazina, Linuron 2,4-D, Dicamba
	Otras clases			Paraquat
Rodenticidas	Cumarínicos Indanedionas	Ratas, ratones y otros roedores silvestres	Inhiben la síntesis hepática de factores de coagulación sanguínea	Brodifacum, Cumatetralilo Warfarina Clorfacinona
Fungicidas	Imidazoles Dicarboximidias Pirimidinas Piperazinas Triazoles Carbamatos Amidas de arilo	Hongos, mohos	Desorganización de estructuras o funciones celulares esenciales para la supervivencia	Metalaxil, Vinclozolina Triadimefon

Fuente: Bedmar, 2011

Anexo 02.Ficha de recolección de datos del muestreo de suelo.

Datos generales	
Nombre del sitio de estudio: Urbanización Villa del Norte	Departamento: Lambayeque
Uso principal: Áreas Verdes	Provincia: Chiclayo
Datos del punto de muestreo	
Coordenadas: 626833.66 Este	9249866.37 Norte
Técnica de muestreo: Calicatas para uso agrícola	
Profundidad final: 53 cm	Instrumentos usados: Pala, bolsas herméticas, guantes de protección y cinta métrica.
Datos de la muestra	
Fecha	25/09/2019
Hora	6pm
Potencial de hidrógeno	7.678 pH
Textura	Arena liviana
Conductividad eléctrica	317.9 uS/cm

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 03.Ficha de recolección de datos de insumos para el fertilizante.

Datos generales	Instrumentos usados: Bolsas herméticas, guantes de protección, cúter	
Datos de la muestra	Tabaco	Cenizas
Fecha	15/09/2019	15/09/2019
Hora	10:00 am	10:00am
Potencial de hidrógeno	7.352 pH	10.827 pH
Conductividad eléctrica	4.629 mS/cm	10.59 mS/cm

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 04. Ficha de observación de fertilidad del suelo.



Instituto Nacional de Innovación Agraria
Estación Experimental Vista Florida

LABORATORIO DE ANALISIS : AGUAS Y SUELOS

Tipo de Análisis **FERTILIDAD** PROYECTO **EFICIENCIA DE COLILLAS DE CIGARRILLOS COMO INSUMO AGRÍCOLA EN EL CRECIMIENTO DEL CULTIVO DE ALLIUM FISTULOSUM CEBOLLA CHINA**

Nombre **DEJO BUSTAMANTE WILLIAN SEBASTIAN GUERRERO BENAVIDES LIZETH CARRERA CALDERON ANGIE**

Procedencia **CHICLAYO** Fecha emisión **20/11/2019**

MUESTRA	Extracto Saturado		M.O %	P ppm	K ppm	CaCO ₃ %	Texturas (%)			Tipo de suelo
	pH	C. elec milimhos/ cm					Ao.	Lo	Ar	
	SUELO	7.60					6.23	1.12	6.80	

Resultado: Muestra con pH de reacción medianamente alcalina y contenido ligero alto de sales soluble, siendo la muestra apta para el cultivo de cebolla china. La fertilidad presenta deficiencias de Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Carbonato de Calcio y bajo tenor de Materia Orgánica. La textura es del tipo Franco Arenoso.


 ING. DANTE BOLÍVAR DÍAZ
 Jefe Laboratorio de Química y Suelos
 Jefe Lab. de Química y Suelos

Fuente: Instituto Nacional de Innovación Agraria, 2019

Anexo 05.Ficha de observación de nutrientes del fertilizante elaborado de colillas de cigarrillo.



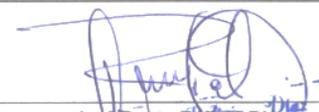
Instituto Nacional de Innovación Agraria
Estación Experimental Vista Florida - Chiclayo

LABORATORIO ANALISIS DE SUELOS Y AGUAS

Tipo de Análisis	Completo
Proyecto	EFICIENCIA DE COLILLAS DE CIGARRILLOS COMO INSUMO AGRÍCOLA EN EL CRECIMIENTO DEL CULTIVO DE ALLIUM FISTULOSUM CEBOLLA CHINA
Nombre	DEJO BUSTAMANTE WILLIAN SEBASTIAN GUERRERO BENAVIDES LIZETH CARRERA CALDERON ANGIE
Procedencia	CHICLAYO
Muestra	TABACO + CENIZAS
Fecha de Emisión	20/11/2019

Muestra	
pH	7,60
Cec (milimhos/Cm)	24,90
Materia Orgánica (%)	50,70
Materia Seca (%)	93,10
Humedad (%)	6,90
Cenizas (%)	9,63
Nitrógeno (%)	2,03
Fósforo (P2O5) (%)	0,60
Calcio (CaO) (%)	1,67
Magnesio (MgO) (%)	0,63
Potasio (K2O) (%)	1,28
Carbono (%)	29,40
Relación C/N (%)	14,48

Resultado: Muestra con pH de reacción moderadamente alcalina y contenido moderado de sales solubles, valores aceptables y soportables para cultivos de tolerancia media (cebolla china). Este producto presenta un buen tenor de Materia Orgánica y nivel bueno de Nitrógeno, Calcio y Cenizas el Fósforo es de valor bajo y el Potasio de valor medio. La relación Carbono/Nitrógeno (C/N) es buena. Este producto se puede usar como insumo para fines agrícolas.


 Ing. Dante Edwin Díaz
 Jefe Laboratorio de Química y Suelos

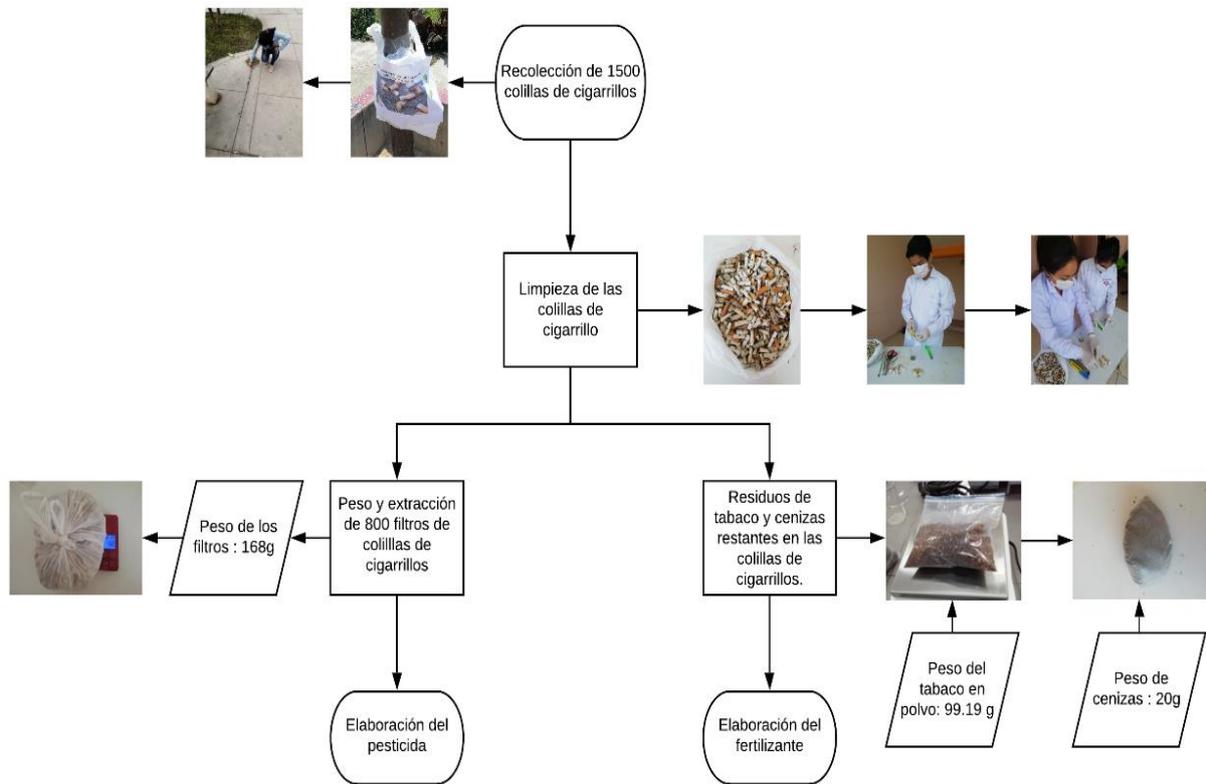
Fuente: Instituto Nacional de Innovación Agraria, 2019

Anexo 06.Fichas de observación del crecimiento *Allium Fistulosum* (cebolla china) con tratamiento del fertilizante elaborado de colillas de cigarrillo.

Altura del cultivo según el tiempo				
Tratamiento	Cultivo	Crecimiento (cm)		
		Semana 1	Semana 2	Semana 3
	C1.1	7.7	16.5	24.1
M1T1	C1.2	7.4	16.2	23.8
	C1.3	7.2	15.4	23.6
	Promedio	7.4	16.0	23.8
	C2.1	7.5	16.3	24.5
M2T2	C2.2	7.3	15.8	24.2
	C2.3	7.6	16.6	24.7
	Promedio	7.5	16.2	24.5
Testigo		6.5	13.5	22.4

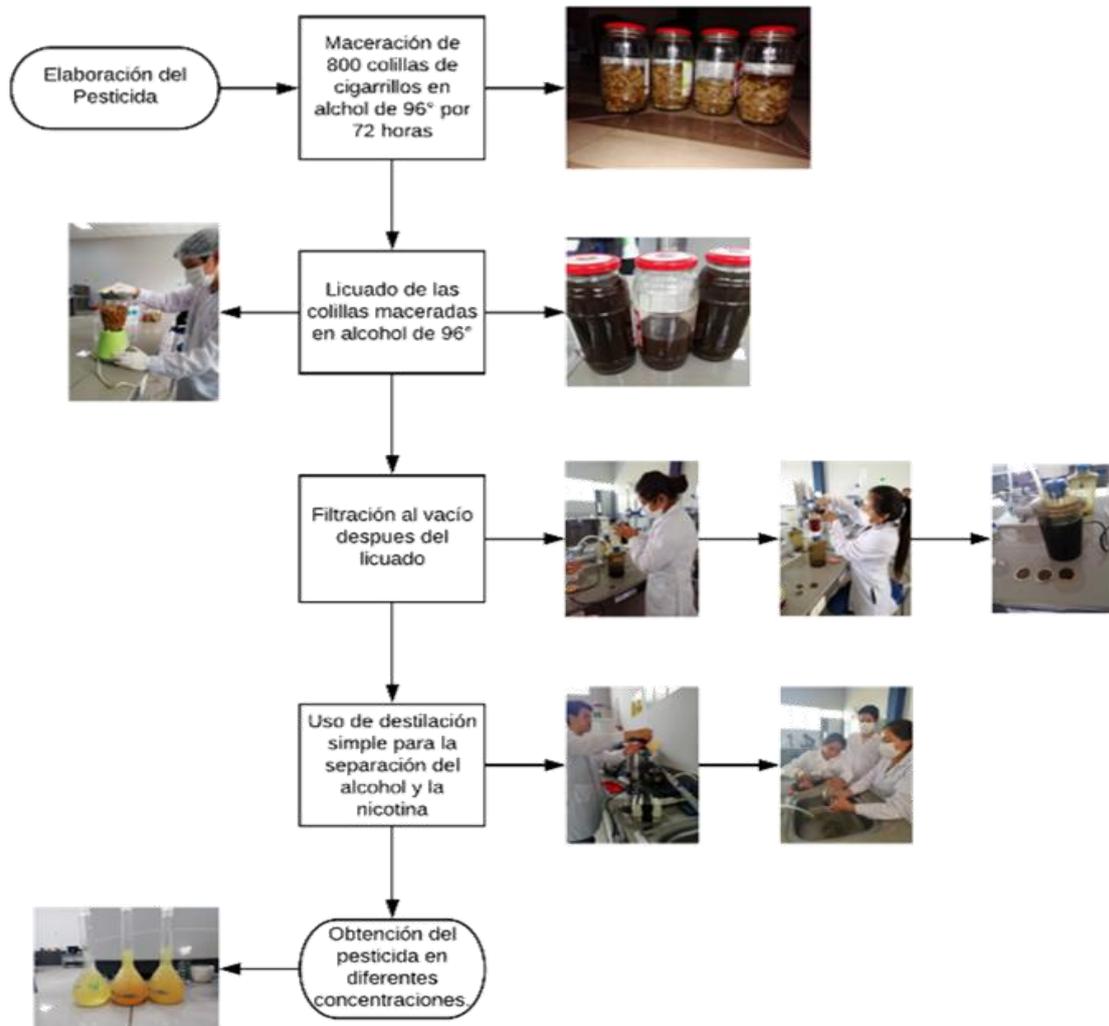
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 07.Diagrama de flujo sobre obtención de materia prima de los residuos de cigarrillos.



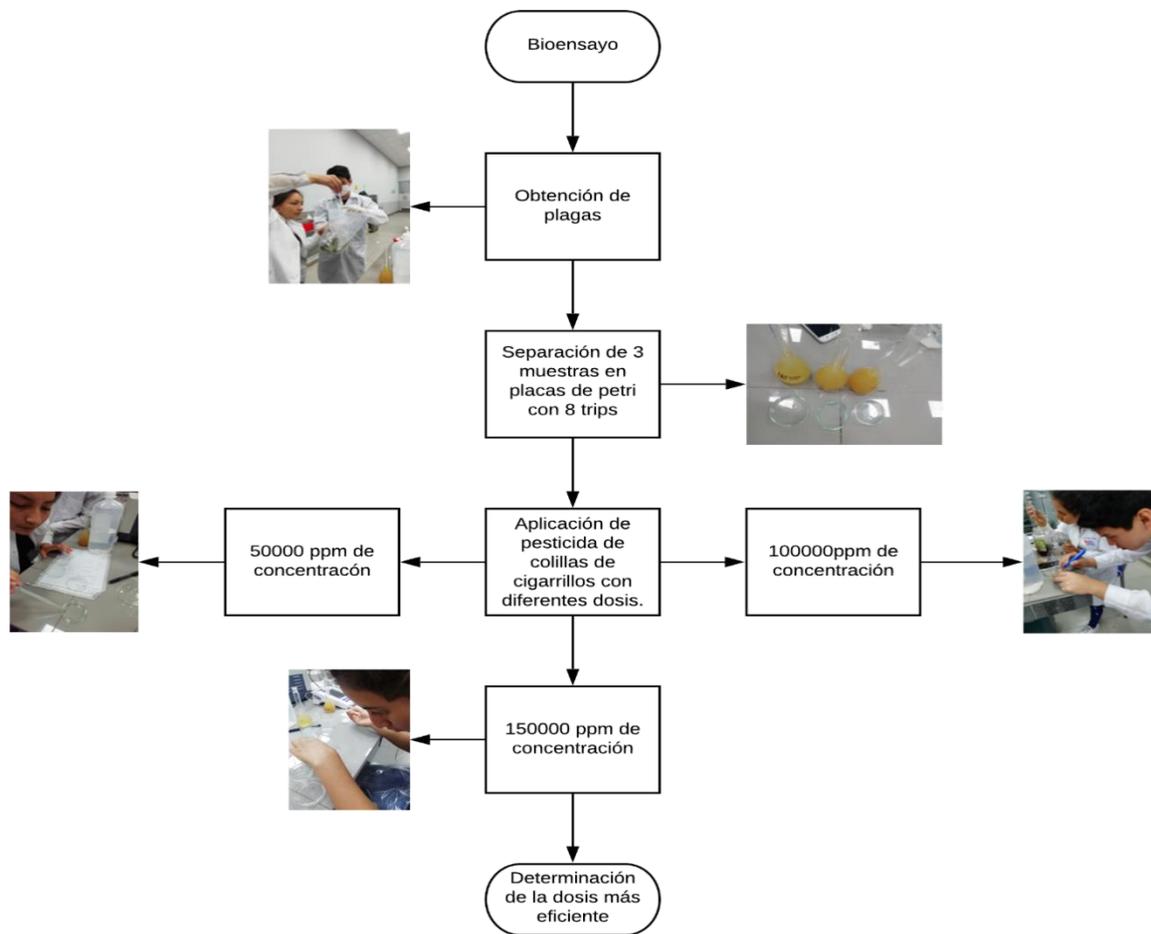
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 08.Diagrama de flujo sobre producción de pesticida a partir de colillas de cigarrillos.



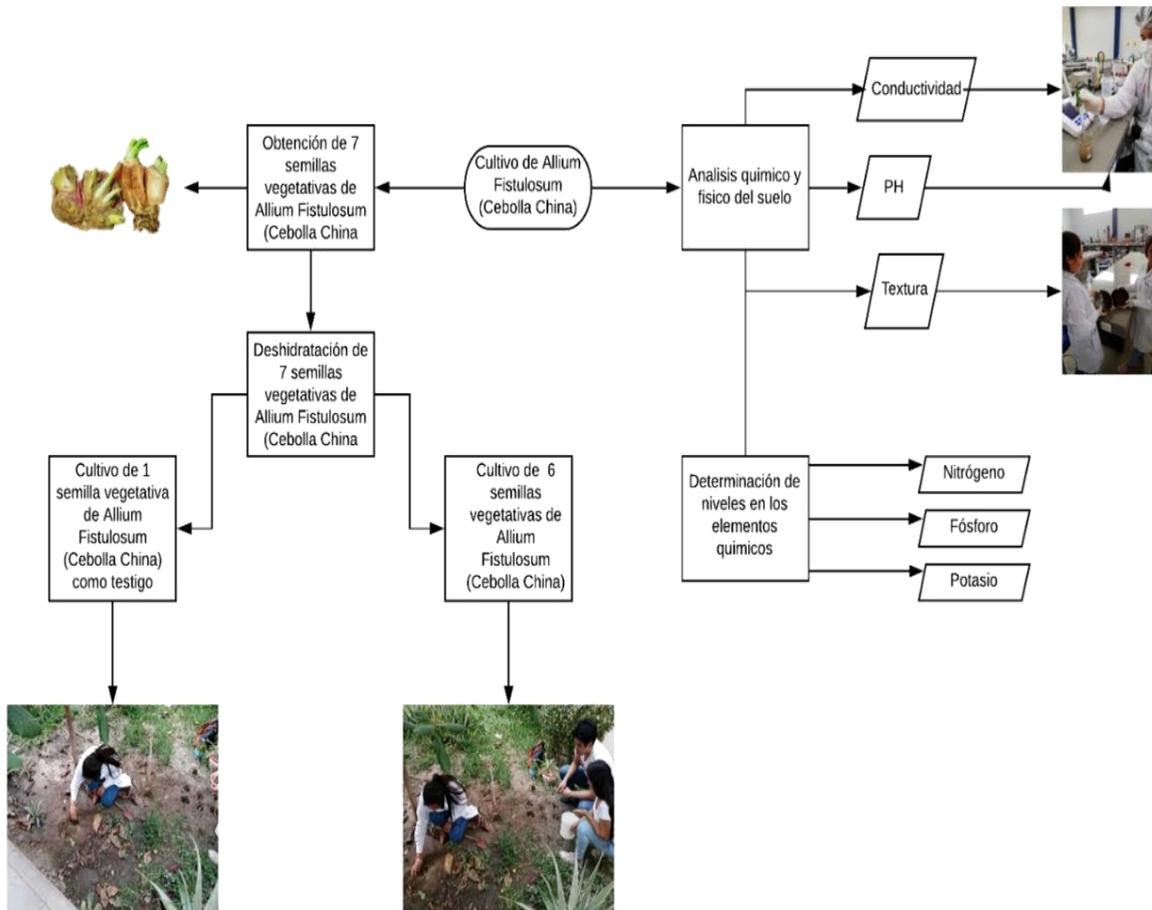
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 09.Diagrama de flujo sobre elaboración de bioensayos con diferentes dosis de pesticida.



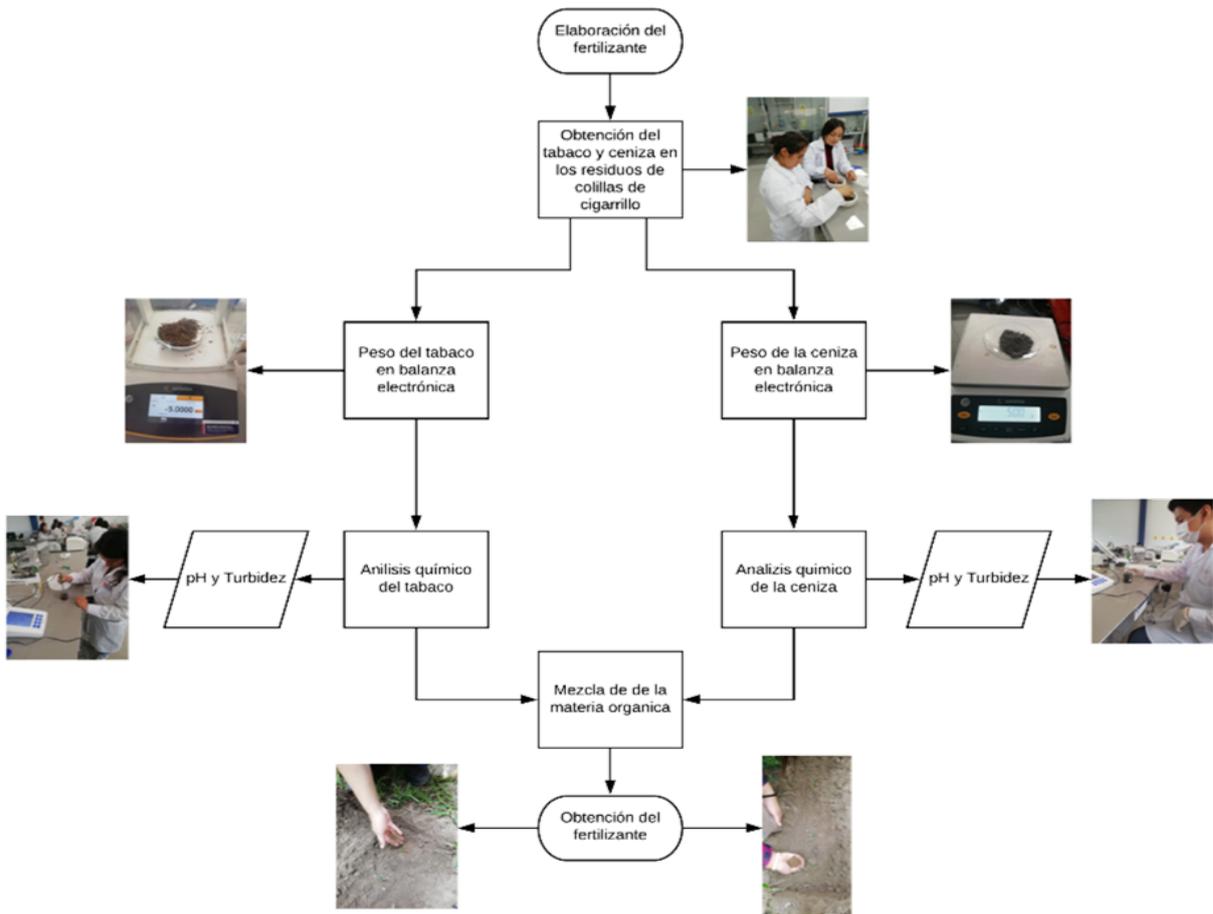
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 10.Diagrama de Flujo sobre cultivo de *Allium Fistulosum* (cebolla china).



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 11.Diagrama de flujo sobre producción de fertilizante a partir de colillas de cigarrillos.



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 12. Registro fotográfico.



Brote del cultivo *Allium Fistulosum*.



Primera semana del cultivo *Alium fistulosum*.



Segunda semana del cultivo *Alium fistulosum*.



Tercera semana del cultivo *Alium fistulosum*.

Anexo 13.Operacionalización de variables.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición	Unidad de medida
X - Variable independiente Eficiencia de colillas de cigarrillos como insumo agrícola.	Los filtros de cigarrillos son beneficiosos de usar como insumo en la agricultura. El tabaco restante dentro de la colilla se usa como insecticida y fertilizante, ya que es un abono natural fabuloso, así como un buen repelente de insectos. El tabaco en su manejo común de descomposición favorece la vida bacteriana en el suelo. (Manrique, et al., 2017, p.74)	Para realizar el análisis de eficiencia de colillas de cigarrillos como insumo agrícola, se utilizará la nicótica extraída de los filtros de acetato de celulosa mediante procesos de maceración, filtración y destilación con el fin de obtener el pesticida, de la misma manera los restos de tabaco y cenizas producto de la limpieza de las colillas de cigarrillos serán utilizados para elaborar el fertilizante.	Fertilizante	Contenido de Nitrógeno	Intervalo	%
				Contenido de Potasio	Intervalo	%
				Contenido de Fósforo	Intervalo	%
			Pesticida	Proporción de aplicación	Razón	g
				Tasa de mortalidad	Intervalo	%
				Tiempo de acción	Razón	minutos
				Proporción de aplicación	Razón	ppm
Y - Variable dependiente Crecimiento del cultivo <i>Allium Fistulosum</i> (cebolla china)	El manejo de la cebolla china se realiza de manera convencional con uso intensivo de productos químicos, especialmente para su fertilización, pues requiere de altos niveles de nitrógeno en su fase de crecimiento, sobre la tasa de crecimiento y absorción de nutrientes (Nifla, et al., 2014, p.15).	Para realizar el análisis del crecimiento se utilizará el fertilizante y pesticida elaborado de colillas de cigarrillos, a medida de las etapas de desarrollo y madurez de la cebolla china, utilizando seis semillas vegetativas con distintas dosis de aplicación, que serán comparadas con un cultivo testigo sin empleo de insumos agrícolas.	Germinación	Altura del cultivo	Razón	cm
			Crecimiento	Altura del cultivo	Razón	cm
			Presencia de plagas	Identificación de plaga	Nominal	Trips

Fuente: Elaboración propia