



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**PLAN DE ACCIÓN CONTRA PLAGAS (*Periplaneta americana* y *Musca domestica*) PARA EL SANEAMIENTO AMBIENTAL EN EL MERCADO DEL CANTÓN CALUMA PROVINCIA DE BOLÍVAR.**

**TRABAJO EXPERIMENTAL**

Trabajo de titulación presentado como requisito para la  
obtención del título de  
**INGENIERO AMBIENTAL**

**AUTOR  
ALBÁN LOMBEIDA HENRY OMAR**

**TUTOR  
ING. ARCOS JÁCOME DIEGO ARMANDO, M.Sc**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

**2020**



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERIA AMBIENTAL**

**APROBACIÓN DEL TUTOR**

Yo, ARCOS JÀCOME DIEGO ARMANDO, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: “**Plan de acción contra plagas (*Periplaneta americana* y *musca domestica*) para el saneamiento ambiental en el mercado del cantón Caluma provincia de Bolívar.**”

realizado por el estudiante ALBÁN LOMBEIDA HENRY OMAR; con cédula de identidad N°0202304523 de la carrera INGENIERIA AMBIENTAL, Unidad Académica Guayaquil, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto, se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Ing. Arcos Jácome Diego Armando  
Tutor

Guayaquil, 20 de julio del 2020



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
CARRERA DE INGENIERIA AMBIENTAL**

**APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: “**Plan de acción contra plagas (*Periplaneta americana* y *musca domestica*) para el saneamiento ambiental en el mercado del cantón Caluma provincia de Bolívar**”, realizado por el estudiante ALBÁN LOMBEIDA HENRY OMAR, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

---

BLGO. ARIZAGA GAMBOA RAÚL, M.Sc.  
**PRESIDENTE**

---

ING. CRESPO LEÓN KARLA, M.Sc.  
**EXAMINADOR PRINCIPAL**

---

ING. ARCOS JACOME DIEGO, M.Sc.  
**EXAMINADOR PRINCIPAL**

---

ING. RIBADENEIRA ARGUELLO WOLFIO, M.Sc.  
**EXAMINADOR SUPLENTE**

Guayaquil, 20 de julio del 2020

### **Dedicatoria**

A Dios por darme la fortaleza, sabiduría, perseverancia y salud en cada día de aprendizaje.

A mi familia, especialmente a mis abuelos Diógenes Lombeida Bárcenes, mi abuela Mercedes Calero Rodríguez por su aporte económico y consejos de apoyo día a día, por ser mis motores de energía e inspiración en esta lucha constante y ayudarme a conseguir esta meta profesional anhelada durante estos últimos 5 años. A mi grupo de compañeros y tutor de tesis que ayudaron a mi desarrollo personal y estuvieron hasta el final de mi viaje enfrentando cada reto académico con optimismo en esta etapa universitaria.

### **Agradecimiento**

Agradezco a mi tutor de tesis Ing. Diego Arcos Jácome M.Sc. por ser un gran amigo, consejero, excelente profesional, por su tiempo y aportes dedicados a mi proyecto de investigación.

A cada uno de mis maestros por sus conocimientos impartidos con dedicación, fomentado así mi progreso académico.

Finalmente, a la universidad Agraria del Ecuador por haberme permitido formarme en su comunidad de profesionales ambientales.

## **Autorización de Autoría Intelectual**

Yo **ALBÁN LOMBEIDA HENRY OMAR** en calidad de autor del proyecto realizado, sobre **“Plan de acción contra plagas (*Periplaneta americana* y *musca domestica*) para el saneamiento ambiental en el mercado del cantón Caluma provincia de Bolívar”**, para optar el título de **INGENIERO AMBIENTAL**, por la presente autorizo a la **UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Guayaquil, 7 de junio del 2020

**ALBÁN LOMBEIDA HENRY OMAR**  
**C.I. 0202304523**

## Resumen

El presente trabajo de investigación se realizó en el mercado del cantón Caluma provincia de Bolívar, se inició con encuestas a 30 comerciantes del mercado sobre la presencia de alguna especie de plaga, además se realizó la detección de plagas mediante observación directa en los posibles lugares de anidación. Se ubicaron trampas para las especies detectadas, para el caso de *Periplaneta americana* (cucaracha) se utilizaron trampas de pegamento cada 20 m<sup>2</sup> al azar, y plaguicida (raid) en pequeñas cantidades (100 mg) al azar en todo el mercado con un total de 6 réplicas por tratamiento. Para el caso de *Musca domestica* se trabajó con tres tratamientos, trampas de pegamento cada 20 m<sup>2</sup>, trampas de luz, trampas de pegamento cada 20 m<sup>2</sup> más desinfección del mercado, todas estas al azar con un total de 6 réplicas cada una. Con el tratamiento 2 se comprobó una reducción 36,33% de especies de moscas a diferencia del tratamiento 1. Mientras que con el tratamiento 3 se registró una reducción del 64 % de cucarachas a diferencia del tratamiento 4. Los resultados fueron sometidos a análisis ANOVA de medias con contraste de prueba Fisher para las hipótesis planteadas, mostrando que existieron diferencias significativas en las variables de estudio de los tratamientos 1 y 2 para *Musca domestica* (mosca), mientras que no existieron diferencias significativas para los tratamientos 3 y 4 para *Periplaneta americana* (cucaracha). Se concluye que con la desinfección del mercado y aplicación de trampas de pegamento se puede reducir el número de plagas.

Palabras clave: Desechos orgánicos, detección de plagas, factores ambientales, florecimiento de plagas, residuos sólidos.

### Abstract

This research work was carried out in the market of the cantón Caluma, province of Bolívar, it begins with surveys of 30 market traders on the presence of some species of pest, and detection of pests is also carried out through direct observation in possible places. nesting traps were located for the detected species, in the case of *Periplaneta americana* (cockroach) glue traps will be used every 20 m<sup>2</sup> at random, and pesticide (raid) in small quantities (100 mg) randomly throughout the market with a total of 6 replicates per treatment. In the case of *Musca domestica* they are used with three treatments, glue traps every 20 m<sup>2</sup>, light traps, glue traps every 20 m<sup>2</sup> plus disinfection on the market, all of them randomly with a total of 6 replicates each. With treatment 2, a reduction of 36.33% of fly species was verified, unlike treatment 1. While with treatment 3, a reduction of 64% of cockroaches was reduced, unlike treatment 4. The results were sometimes analyzed ANOVA of means with Fisher test contrast for the hypotheses presented, showing the differences in the study variables of treatments 1 and 2 for *Musca domestica* (fly), while there are no specific differences for treatments 3 and 4 for *Periplaneta americana* (cockroach) It is concluded that with the disinfection of the market and the application of glue traps, the number of pests can be reduced.

Key words: Organic waste, pest detection, environmental factors, pest flourishing, solid waste.

## Índice general

PORTADA.....	1
APROBACIÓN DEL TUTOR .....	2
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN.....	3
Dedicatoria .....	4
Agradecimiento .....	5
Resumen.....	7
Abstract... ..	8
Índice general.....	9
Índice de tablas .....	13
Índice de figuras.....	14
1.Introducción.....	16
1.1 Antecedentes del problema.....	18
1.2 Planteamiento y formulación del problema.....	19
1.2.1 Planteamiento del problema.....	19
1.2.2 Formulación del problema.....	19
1.3 Justificación de la investigación.....	20
1.4 Delimitación de la investigación.....	20
1.5 Objetivo general .....	21
1.6 Objetivos específicos.....	21
1.7 Hipótesis.....	22
2. Marco teórico.....	23
2.1 Estado del arte .....	23
2.2 Bases teóricas .....	26

2.2.1 Plaga. ....	26
2.2.2 Manejo integrado de plagas. ....	26
2.2.3 Manejo ambiental y control de vectores .....	26
2.2.4 Formas de transmisión de enfermedades por plagas.....	26
2.2.5 Enfermedades más relevantes transmitidas por los vectores.....	27
2.2.5.1 <i>Transmisión por ingestión</i> .....	27
2.2.5.2 <i>Transmisión por inhalación</i> . ....	27
2.2.5.3 <i>Transmisión dermal o cutánea</i> .....	27
2.2.5.4 <i>Transmisión parasitaria</i> .....	28
2.2.6 Tipos de plagas causantes de enfermedades. ....	28
2.2.6.1 <i>Problemática de cucarachas</i> .....	28
2.2.6.2 <i>Daños a la salud provocado por moscas</i> . ....	28
2.2.7 Tipos de controles. ....	29
2.2.7.1 <i>Control físico</i> .....	29
2.2.7.2 <i>Control químico</i> .....	29
2.2.8 Conceptos relacionados a la investigación.....	29
2.2.8.1 <i>Monitoreo</i> .....	29
2.2.8.2 <i>Plan de saneamiento</i> . ....	30
2.2.8.3 <i>Instalaciones sanitarias</i> .....	30
2.2.8.4 <i>Plazas de mercado</i> . ....	30
2.2.8.5 <i>Contaminante</i> .....	30
2.2.8.6 <i>Plaguicida</i> .....	31
2.2.8.7 <i>Condiciones de saneamiento</i> .....	31
2.2.8.8 <i>Higiene de los alimentos</i> .....	31

2.2.8.9 <i>Riesgos sanitarios</i> .....	31
2.2.9. <i>Especies de moscas transmisoras de enfermedades</i> .....	32
2.2.10 <i>Especies de cucarachas transmisoras de enfermedades</i> .....	34
2.3 Marco legal.....	37
2.3.1 Constitución Política de la República del Ecuador. ....	37
2.3.2 Ley Orgánica de Salud. ....	37
2.3.3 Reglamento de registro y control sanitario de alimentos. ....	38
3. Materiales y métodos .....	40
3.3 Enfoque de la investigación.....	40
3.3.1 Tipo de investigación.....	40
3.3.2 Diseño de investigación.....	40
3.4 Metodología.....	41
3.4.1 Variables.....	41
3.4.1.1 <i>Variable dependiente</i> .....	41
3.4.1.2 <i>Variable independiente</i> .....	41
3.4.2 Tratamientos.....	41
3.4.3 Diseño experimental.....	42
3.4.3.1 <i>Recursos</i> .....	42
3.4.4 Métodos y técnicas. ....	42
3.4.4.1 <i>Recolección de datos</i> .....	43
3.4.4.2 <i>Cálculo de densidades de cucarachas y moscas</i> .....	43
3.4.4.3 <i>Manual para el control de moscas</i> .....	44
3.4.4.4 <i>Manual Para el Control de Cucarachas</i> .....	46
3.4.5 Experimentación para el manejo integrado de plagas .....	46

3.4.6 Análisis estadístico.....	47
4. Resultados.....	49
4.1 Identificación de plagas por medio de observación y encuestas a los integrantes del mercado para la obtención de una línea base de infestación.....	49
4.2 Aplicación del plan de manejo integrado de plagas mediante trampas para el saneamiento ambiental .....	50
4.3 Propuesta de la eficiencia del mejor tratamiento a la administración del mercado cantonal de Caluma mediante socialización y capacitación de resultados .....	53
5. Discusión .....	56
6. Conclusiones .....	57
7. Recomendaciones.....	58
8. Anexos. ....	59
9. Bibliografía.....	67

### Índice de tablas

Tabla 1. Tratamientos para el control de plagas por especie.....	41
Tabla 2. Registro de control de insectos .....	43
Tabla 3. Análisis ANOVA .....	48
Tabla 4. Análisis de varianza de <i>Musca domestica</i> .....	52
Tabla 5. Aplicación del test: Fisher Alfa= 0.05 .....	52
Tabla 6. Análisis de varianza de <i>Periplaneta americana</i> .....	53
Tabla 7. Aplicación del test: Fisher Alfa= 0.05 .....	53
Tabla 8. Ficha de registro de control.....	65
Tabla 9. Ficha de registro de capturas por trampa para <i>Periplaneta americana</i> . 66	
Tabla 10. Ficha de registro de capturas por trampa para <i>Musca domestica</i> .....	66

## Índice de figuras

Figura 1. Ubicación geográfica.....	21
Figura 2. trampa McPhail para capturas .....	45
Figura 3. Trampa Jackson.....	45
Figura 4. <i>Musca doméstica</i> .....	32
Figura 5. <i>Stomoxys calcitrans</i> .....	32
Figura 6. <i>Fannia canicularis</i> .....	33
Figura 7. <i>Drosophilidae</i> .....	33
Figura 8. <i>Sarcophaga sp</i> .....	34
Figura 9. <i>Blatella germanica</i> .....	35
Figura 10. <i>Periplaneta americana</i> .....	35
Figura 11. <i>Blatta orientalis</i> .....	36
Figura 12. <i>Periplaneta brunnea</i> .....	36
Figura 13. Resultado de capturas de moscas .....	51
Figura 14. Resultado de captura de cucarachas .....	52
Figura 15. Área de estudio correspondiente al mercado para la ubicación de trampas .....	59
Figura 16. Inspección preliminar en las instalaciones del mercado .....	59
Figura 17. Detección de plagas bajo las cañerías de los mesones.....	60
Figura 18. Encuesta a comerciantes del mercado del cantón Caluma .....	60
Figura 19. Trampas de pegamento para moscas.....	61
Figura 20. Ubicación de trampas de luz para moscas .....	61
Figura 21. Limpieza y desinfección de los mesones del mercado .....	62
Figura 22. Ubicación de trampas de pegamento para cucarachas .....	62

Figura 23. Desinsectación mediante la aplicación de plaguicida .....	63
Figura 24. Capturas mediante la aplicación de plaguicida bajo los mesones y depósitos de basura.....	63
Figura 25. Mala disposición de los desechos producidos en el mercado de Caluma .....	64
Figura 26. Capturas con pegamento más desinfección .....	64
Figura 27. Socialización a funcionarios municipales .....	65

## 1. Introducción

En la actualidad las plagas, los patógenos y las malezas causan pérdidas de más del 40 por ciento del suministro mundial de alimentos, en la producción, o indirectamente por la disminución de los ingresos. Las organizaciones que regulan la sanidad y la salud pública han detectado 21 especies de moscas, causantes de enfermedades gastrointestinales, en ambientes contaminados, y con tendencia a ingresar a edificaciones (Bastidas, 2010). En el Ecuador la incidencia de la mosca de la fruta se manifiesta como un serio problema, debido a las condiciones óptimas tanto en clima como en hospederos para su establecimiento y propagación de esta plaga. Los géneros *Anastrepha* Schiner y *Ceratitis* Wied. pueden llegar a provocar un problema económico y fitosanitario (Gordillo y Pizarro, 2016).

De entre las 3.500 a 4.000 especies de cucarachas que existen en el mundo sólo se han reportado unas 50 como plagas en edificios y viviendas. Las principales especies en América del Norte y Europa se han servido de las actividades humanas, el comercio y el entorno urbano. A nivel internacional, no existe un acuerdo sobre la declaración obligatoria regular, para enfermedades transmitidas por plagas, así como metodologías para la recolección y análisis de los datos biológicos y epidemiológicos existentes (Gordillo y Pizarro, 2016).

Existen riesgos sanitarios que ponen en peligro la salud humana producto de la exposición involuntaria a factores físicos químicos y biológicos (Secretaría de Salud, 2007). Las plagas son un factor de amenaza en la industria alimentaria no solo por que consumen alimentos, sino también porque contaminan con materia fecal y pueden transmitir enfermedades. En la actualidad gran parte de ellas constituyen pérdidas económicas para los productores (Pantusa, García y Elichiribehety, 2016).

Habitualmente la plaga es considerada como un organismo indeseable que pueden estar presentes en el agua, de tal manera que el cantón Caluma se ha convertido en un centro urbano, el cantón tiene un mercado mediano donde se encuentra toda clase de verduras y carnes, los mismos que son vulnerables a la exposición de plagas, especialmente de moscas y cucarachas (Bonneyoy y Kampen, 2008).

Por tal razón el objetivo del presente trabajo es proponer un plan de acción contra las plagas para el saneamiento ambiental, mediante la identificación del tipo de plaga para la distribución de los sitios de trapeo. Para que el manejo sea efectivo es necesario proponer una correcta gestión de los desechos sólidos que se generan en el mercado, y capacitar a los funcionarios municipales sobre el riesgo que provocan las plagas y la importancia del mantenimiento e higiene del mercado del cantón Caluma.

## 1.1 Antecedentes del problema

La Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial define desecho a lo generado como producto de una actividad o comercio, de forma directa por el hombre o indirecta por organismos vivos, formándose grandes masas difíciles de reincorporar a los ciclos naturales (ONUDI, 2007).

El crecimiento global del asma en los últimos 50 años en muchos países ha afectado a las comunidades urbanas. La evidencia que relaciona el asma con la exposición doméstica a cucarachas, es clara. En años recientes, ciertos estudios han demostrado la importancia de los excrementos de las cucarachas para las alergias y el asma. La exposición a los alérgenos de las cucarachas, están más fuertemente asociados con los dormitorios, donde los residentes pasan gran parte de su tiempo. En el Reino Unido el 39 por ciento de los niños y el 30 por ciento de los adultos han sido diagnosticado con una o varias condiciones atópicas. El gasto para tratarlos es estimado por el Servicio Nacional de Salud en más de 1.000 millones de libras esterlinas al año (Bonney y Kampen, 2008).

Durante los últimos 100 años la temperatura media global ha incrementado en 0,6°C, lo cual aumenta las poblaciones de los vectores de las enfermedades. Mediante un modelo simulado de cambio climático se ha pronosticado un posible incremento de un 244 por ciento en las poblaciones de moscas para el año 2080. Las enfermedades vectoriales infecciosas en el mundo representan más del 17 %. La Comisión del *Codex Alimentarius*, se encarga de velar por el interés de los mercados y el mejoramiento de los alimentos en todo el mundo (Castellanos, Villamil y Romero, 2004).

## **1.2 Planteamiento y formulación del problema**

### **1.2.1 Planteamiento del problema.**

La producción de desechos orgánicos como carne y vegetales que se producen en el mercado de Caluma contribuye a un problema debido al florecimiento de todo tipo de plagas que traen consigo insalubridad y enfermedades. Por otra parte, la falta de conocimiento sobre los medios de transmisión de vectores en un mercado acelera el proceso, de tal forma que no solo la población resulta afectada sino también los productos vegetales, la cual genera una pérdida económica y el incremento de insectos contaminantes que serán evaluados (Blattodea y Musca).

Esta problemática está asociada a los factores ambientales que de alguna manera contribuyen a la formación de vectores, siendo estas razones muy lógicas para tomar medidas de saneamiento a implementar en el mercado de cantón Caluma, es el único mercado que existe dentro del cantón, por tal motivo, todos los pobladores del sector y recintos aledaños se ven obligados a realizar el comercio, la población tiene el derecho a un ambiente saludable que debe ser garantizado y puesto en marcha por el estado. Por lo mencionado se propone un plan de acción para el control de plagas semanal para tratar de reducir en gran medida la problemática.

### **1.2.2 Formulación del problema.**

Debido a la comercialización que se realiza en el mercado, se generan residuos sólidos, estos contribuyen a la aparición de plagas facilitando su proliferación y por consiguiente afectación al medio; se plantea la siguiente interrogante:

¿Cuáles son los tipos de plaga presentes, para la implementación de un plan de acción dentro del mercado del cantón Caluma?

### 1.3 Justificación de la investigación

La necesidad de adquirir productos de primera calidad para realizar el comercio es de vital importancia, a menudo la población puede estar expuesta a plagas desconociendo los factores físicos, biológicos y ambientales en los que se encuentra expuesto el producto, de tal manera que se vuelven vulnerables a contraer afectaciones ocasionadas por el problema de plagas, resulta de mucho interés aplicar un estudio para determinar el tipo de plaga existente y plantear un método de saneamiento a base de técnicas sencillas como la ubicación de trampas, de tal forma que sea beneficioso para todos los comerciantes y de esta manera reducir al máximo esta problemática para brindar seguridad a la población, y mediante capacitaciones a funcionarios municipales que laboran en el mercado promover el saneamiento, y establecer un control semanal, además que se obtendrá un mayor reconocimiento nacional de las técnicas de MIP (Manejo Integrado de Plagas) para ser implementadas de manera segura en bienestar de la población de estudio.

### 1.4 Delimitación de la investigación

**Espacio:** Mercado del centro urbano de la parroquia Caluma, cantón Caluma, provincia Bolívar, con ubicación geográfica en 1°38'00"S 79°15'00"O, ver Figura 15.

**Tiempo:** El trabajo de titulación se desarrolló en 3 meses aproximadamente.

**Población:** Se encuestó a los comerciantes que laboran en el mercado del cantón Caluma, aproximadamente a 30 de 150 personas para obtener una muestra representativa, ver Figura 18.

De forma general Caluma tiene alrededor de 17.000 habitantes divididos en la zona urbana y rural.

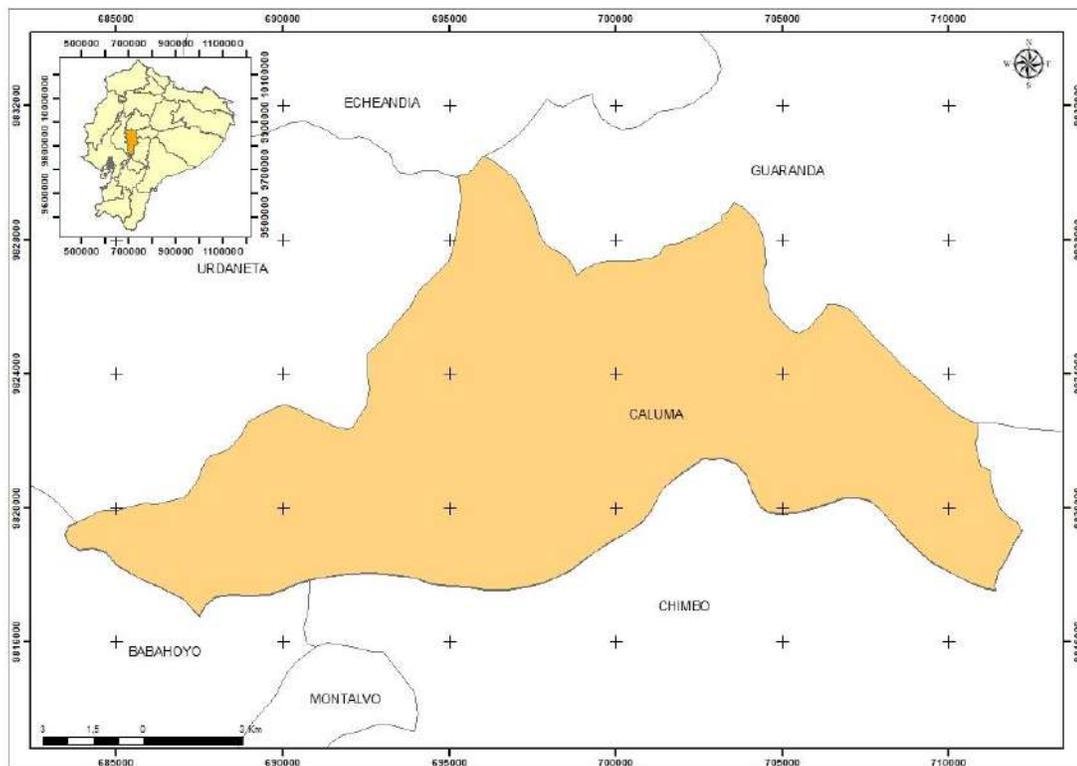


Figura 1. Ubicación geográfica  
Autor. Albán, 2020.

### 1.5 Objetivo general

Implementar un plan de acción mediante el control de plagas (*Periplaneta americana* y *Musca domestica*) para el saneamiento ambiental en el mercado del cantón Caluma provincia de Bolívar.

### 1.6 Objetivos específicos

- Identificar las plagas por medio de observación y encuestas a los integrantes del mercado para la obtención de una línea base de infestación.
- Aplicar un plan de manejo integrado de plagas mediante trampas para el saneamiento ambiental.
- Proponer un plan de acción con el tratamiento más eficiente a la administración del mercado de Caluma mediante socialización y capacitación de resultados.

### **1.7 Hipótesis**

Las especies, (*Periplaneta americana* y *Musca domestica*) presentes en el mercado de Caluma, pueden eliminarse en gran medida, mediante la aplicación de un plan de acción contra plagas.

## 2. Marco teórico

### 2.1 Estado del arte

En un estudio realizado en México se destaca distintos problemas aplicados al saneamiento ambiental, principalmente la provisión de agua en cantidad y calidad, recolección y disposición final de residuos sólidos, control de insectos, control ambiental relacionado con el suelo aire y agua, es decir de las enfermedades que se producen por los animales. Las moscas, son capaces de contaminar grandes cantidades de alimentos. Como medidas preventivas se optó por eliminar las excretas evitando su contacto con las moscas (Serna, 2015).

La ciudad de Bogotá cuenta con 44 plazas de mercado en las cuales la composición de los residuos sólidos es la siguiente: 88.5 % de los residuos son orgánicos, 4.9 % papel, 2.5 % madera, 2.4 % plástico, 0.7 % cárnicos, y 0.1 % otros. Se propuso el aprovechamiento de estos desechos debido al gran valor que poseen, estas propuestas fueron deficientes y de poco interés. En cuanto al manejo de los residuos sólidos se recomienda que las plazas de mercado, deben implementar un sistema de recolección y almacenamiento de residuos sólidos que impida la reproducción de insectos (Balanta, 2017).

En una investigación realizada en la provincia de Phuket (Tailandia) se compararon la emisión de gases de invernadero y el consumo de energía mediante dos métodos para la gestión de los desechos sólidos: relleno de tierra con incineración (hay recuperación de energía), y sin incineración (no hay recuperación de energía). De tal manera que se demostró en ambos casos que la incineración es superior al relleno de tierra sin recuperación de energía. Sin embargo, los resultados

se invirtieron cuando el gas generado en el relleno sin incineración es recuperado para la producción de electricidad (Bustos, 2009).

Mediante un estudio realizado en la panadería Panamparo, en Charapoto Perú, se elaboró un programa para el manejo integrado de plagas. Se instalaron dispositivos en todo el sector de ventas con el fin de capturar todo tipo de plagas existentes diariamente durante un mes, de igual forma para los residuos sólidos generados hicieron uso de balanzas para determinar la cantidad, dando como resultado el método con lampara el más efectivo para detección de moscas con un 66 %, para roedores trampa de PVC con cebo del 50 %, y el gel cucarachicida para cucarachas con 62,5 % y en cuanto a residuos sólidos se obtuvo 85.1 kg de residuos sólidos. Finalmente se elaboraron programas para combatir las plagas y el manejo de residuos sólidos (Méndez y Valencia, 2009).

En un estudio realizado en Torreón, México dentro del área urbana se dividió en cuatro sectores para la captura de cucarachas, tomando 100 sitios de muestreo al azar, se utilizó cipermetrina piretroide a 40 pH a dosis de 5 gr/L de agua para desalojar y suprimir la población de cucarachas, de tal manera que los mayores especímenes encontrados corresponden a *Periplaneta americana* presenta el 53%, *Blattella germanica* el 21 %, *Blattella asahinai* el 16 %, *Supella longigalpa* el 6 %, *Blatta lateralis* el 3%, y *Pycnoscelus surinamensis* el 1 % (Carreón, 2011).

En un trabajo realizado en un establecimiento, elaborador de productos cárnicos, ubicado en la ciudad de Tandil, se logró detectar desagües que no estaban protegidos, varias aberturas que daban al exterior carecían de telas mosquiteras, y en distintos sectores existían problemas de humedad y grietas en paredes y zócalos. Se observaron cucarachas muertas en algunos sectores, y presencia de moscas (y

otros insectos voladores). Debido a la gran necesidad de implementar un manejo integrado de plagas se realizó el mantenimiento del orden, la higiene y el pasto cortado en los alrededores de la planta, además de la implementación de una vereda (50 cm o más) en el perímetro de las instalaciones (Pantusa, García y Elichiribehety, 2016).

En los pabellones de carnes y pescado de la plaza de mercado del municipio de Girardot (Colombia), se evidenciaron riesgos laborales que ponen en peligro la salud y seguridad de sus trabajadores y visitantes. Los residuos sólidos y líquidos generan microorganismos y artrópodos, mediante una encuesta se pudo determinar que del 100 % de las personas encuestadas el 83 % de las personas no le han diagnosticado ninguna enfermedad y el 17 % de las personas les han diagnosticado alguna enfermedad como gripa, afecciones pulmonares, dengue, tos (González, Sierra y González, 2018).

La producción de basura en la ciudad de Bogotá dentro de un centro de acopio de productos (plaza de mercado), genera diariamente entre 80 a 100 toneladas, aproximadamente del 50 % al 55 % son residuos de composición orgánica, el cual se puede aprovechar significativamente y evitar la infestación de plagas (Patiño, 2009).

Estas plagas juegan un papel significativo en la patogénesis del asma urbano. El control eficiente de estas plagas es una estrategia lógica para prevenir las enfermedades y reducir los síntomas. Estos datos prevalecen desde menos de un 1 % en África rural, 40 % en algunas ciudades en los EEUU y en la Australia suburbanas. Todo esto puede ser reducido a través de una educación sobre el manejo integrado de plagas (Quijano y Hernández, 2017).

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Plaga.**

Todo animal que ocasiona problemas al hombre en la búsqueda de agua y alimentos, ocupando espacio en lugares donde se desarrollan actividades humanas y ocasionando pérdidas económicas si no se combate a tiempo, pueden contraer enfermedades que se transmiten por alimentos (Aldarete et al., 2002).

Es necesario que se tenga un manejo integral de dichas especies, esto recurriendo a la adecuada aplicación de diferentes medidas de control como lo son los implementos de carácter preventivo y los plaguicidas. Para poder garantizar el derecho a la buena salud y evitar daños en los ecosistemas (Flórez, 2018).

### **2.2.2 Manejo integrado de plagas.**

Es la utilización de todos los recursos necesarios, a través de procedimientos o medidas operativas estandarizados, que buscan minimizar los peligros ocasionados por la presencia de plagas. Esta estrategia usa una gran variedad de métodos complementarios: Físicos, mecánicos, químicos, biológicos, genéticos, legales y culturales para el control de plagas (Aldarete et al., 2002).

### **2.2.3 Manejo ambiental y control de vectores**

La OMS (Organización Mundial de la Salud) define el manejo ambiental para el control y eliminación de vectores como un conjunto de actividades y planificación, monitoreo con el propósito de evitar la propagación del vector y por ende la disminución de las enfermedades vectoriales (Aldarete et al., 2002).

### **2.2.4 Formas de transmisión de enfermedades por plagas.**

La distribución de las enfermedades transmitidas por vectores está determinada por complejos factores demográficos, medioambientales y sociales. Los viajes y el

comercio mundiales, la urbanización no planificada y los problemas medioambientales, como el cambio climático, pueden influir en la transmisión de patógenos, haciendo que la temporada de transmisión sea más prolongada o intensa, o que aparezcan algunas enfermedades en países que antes no las sufrían (Organización Mundial de la Salud, 2017).

### **2.2.5 Enfermedades más relevantes transmitidas por los vectores**

Muchas de las enfermedades transmitidas por vectores son aquellos trastornos causados por agentes patógenos que hoy en día atacan al ser humano, una de estas enfermedades más relevantes que se mencionan a continuación son: fiebre de chikungunya, el paludismo, dengue además el Sika que es una enfermedad que hoy en día se está dando en otros países y la cual puede llegar a Ecuador (Organización Mundial de la Salud, 2017).

#### ***2.2.5.1 Transmisión por ingestión.***

Los alimentos son el medio por el cual se produce infección (Ecokil, 2016). Al nivel urbano, la plaga más peligrosa es la cucaracha, que transmite bacterias resistentes a los ácidos digestivos, produciendo generalmente patologías de orden intestinal (García, 2017).

#### ***2.2.5.2 Transmisión por inhalación.***

Diversas plagas producen virus que se hallan en el aire y al inhalar, fácilmente vencen a los anticuerpos del organismo, provocando enfermedades respiratorias como la gripe (García, 2017).

#### ***2.2.5.3 Transmisión dermal o cutánea.***

Habitualmente se produce cuando patógenos ingresan al sistema circulatorio mediante pequeños cortes o heridas y al estar expuestos a mala higiene o

contaminación de los alimentos donde habitan estos animales, muchas de ellas son provocadas por insectos. Un ejemplo conocido es el Mal de Chagas (García, 2017; Ekokil, 2016).

#### ***2.2.5.4 Transmisión parasitaria.***

Es la forma de transmisión que producen las plagas hematófagas. Las especies que se alimentan de sangre (ejemplo: Mosquitos, garrapatas, pulgas, etc.) suelen transmitir patógenos a través de sus aparatos bucales (García, 2017). Las enfermedades parasitarias pueden adquirirse a través de los alimentos o del agua contaminada (como la fascioliasis o la teniasis), por la picadura de un insecto (como la malaria o la enfermedad del sueño) o por contacto sexual (como las ladillas), y pueden causar desde molestias leves hasta la muerte (Flores et al., 2018).

#### **2.2.6 Tipos de plagas causantes de enfermedades.**

##### ***2.2.6.1 Problemática de cucarachas.***

Se conoce hoy en día más de 3.500 especies de cucarachas. Estos insectos transmiten enfermedades como la diarrea, disentería, fiebre tifoidea, hepatitis y poliomielitis. La cucaracha dispersa sus gérmenes, que se propagan adheridos a su cuerpo, viven y se reproducen en presencia de calor y humedad como las cocinas, sótanos, instalaciones sanitarias. Son muchos los esfuerzos por combatir esta plaga, normalmente las industrias más afectadas son la alimentaria, la gastronómica, frigorífica y lugares de expendio de alimentos. Debido a su enorme capacidad de adaptación (Ekokil, 2016).

##### ***2.2.6.2 Daños a la salud provocado por moscas.***

La mosca doméstica constituye una de las mayores amenazas para la salud pública, se alimentan de heces y luego inoculan en alimentos, los mismos que son

consumidos. Los más vulnerables son los niños de tal manera que son causantes de diarreas, septicemias de diversos orígenes, salmonelosis, estafilococos, cólera, conjuntivitis, meningitis, entre las enfermedades bacterianas (Ecokil, 2016).

### **2.2.7 Tipos de controles.**

#### ***2.2.7.1 Control físico.***

El control físico está basado en el uso de criterios que permiten implementar las mejores acciones de exclusión de las plagas en el lugar afectado. Por tal razón el personal dedicado al control deberá estar pendiente y generar los informes necesarios para indicar minimizar el impacto y brindar unas condiciones saludables mediante el empleo de trampas eléctricas y mecánicas (Aldarete et al., 2002).

#### ***2.2.7.2 Control químico.***

Una vez conocido el tipo de plagas a controlar, se procede a planificar la aplicación de productos, la cual debe ser realizada por personal capacitado para tal fin. Este procedimiento deberá seguir las indicaciones del producto guiándose de la etiqueta de los envases con respecto a la forma de aplicación, dosis, tiempos de carencia, medias de seguridad, etc. En el caso de productos gaseosos o líquidos no aplicarlos en presencia de personas (Aldarete et al., 2002).

### **2.2.8 Conceptos relacionados a la investigación.**

#### ***2.2.8.1 Monitoreo.***

Cuando se menciona al monitoreo de plagas se hace alusión a una secuencia planeada de observaciones cuyo propósito es confirmar la existencia de la plaga, tomar decisiones, y programar la estrategia. Posee validez parcelaria e informa en el corto plazo la ocurrencia de un hecho. Es una tarea que requiere de una capacitación

especial, de altas dotes de observación, y de mucha experiencia práctica. Por ello, suele ser más útil cuando lo realiza un especialista (Cid, 2015).

#### **2.2.8.2 Plan de saneamiento.**

La implementación y desarrollo de un plan de saneamiento con objetivos bien definidos permite disminuir todo riesgo de contaminación de alimentos y enfermedades, los mismos deben estar a cargo de las autoridades competentes (Ranken citado por Rodriguez, 2009).

#### **2.2.8.3 Instalaciones sanitarias.**

Las instalaciones sanitarias incluyen baños y vestidores que deben estar en mantenimiento constante ya que están expuestas a todo el personal y planeadas para que el recurso humano tenga como ejercer una buena higiene persona (Rojas, 2011).

#### **2.2.8.4 Plazas de mercado.**

“Construcción pública dirigida por el GAD de cada ciudad, ejerce la función de abastecer a toda una comunidad los alimentos necesarios a través de la comercialización de los productos (Quijano y Hernández, 2017).

#### **2.2.8.5 Contaminante**

Cualquier agente biológico o químico, materia extraña u otras sustancias no añadidas intencionalmente a los animales y sus productos, que está presente en los mismos como resultado de la producción, transporte o almacenamiento; o como resultado de contaminación ambiental y que pueden comprometer la inocuidad o el cumplimiento de los estándares establecidos (AGROCALIDAD, 2012).

#### **2.2.8.6 Plaguicida**

Todo tipo de sustancia destinada a impedir, destruir, atraer, repeler o combatir cualquier plaga, durante la producción, almacenamiento, transporte, distribución y elaboración de alimentos, productos agrícolas o pienso. El término normalmente excluye los fertilizantes, nutrientes de origen vegetal y animal, aditivos alimentarios y medicamentos veterinarios (AGROCALIDAD, 2012).

#### **2.2.8.7 Condiciones de saneamiento.**

“El saneamiento implica el acceso y la utilización de servicios e instalaciones para la eliminación de excretas y aguas residuales que aseguren la privacidad y la dignidad, y que garanticen un ambiente limpio y saludable para todos” (COHRE, WaterAid, COSUDE y UNHABITAT, 2008, p.2).

#### **2.2.8.8 Higiene de los alimentos.**

A nivel de la industria alimentaria se ha planteado la necesidad de implementar sistemas de autocontrol, como la higiene de los alimentos. Este sistema de control es aplicable a los procesos de preparación, fabricación, envasado, almacenamiento, transporte, distribución, manipulación, venta y consumo (Moreno y Alarcón, 2010). Con esto se garantiza la salubridad y calidad de los alimentos en todo lugar donde se desarrolle el comercio, y en toda etapa de manejo.

#### **2.2.8.9 Riesgos sanitarios.**

Son los “factores exógenos que de alguna manera ponen en peligro la salud y vida humana como resultado de la exposición involuntaria a factores físicos, químicos y biológicos” (Secretaría de Salud, 2007, p.74).

## 2.2.9. Especies de moscas transmisoras de enfermedades

### 2.2.9.1. *Musca domestica* L

Es la mayor transmisora de enfermedades y la que genera mayores problemas al ser humano, son de coloración grisácea, de 6 a 9 mm de longitud llamada mosca de casa o doméstica, es la más común en el hábitat humano provocando estrés por el fastidio que causan hasta peligro de salud pública por causar epidemias (Villavicencio, 2017).



Figura 2. *Musca doméstica*

### 2.2.9.2. *Stomoxys calcitrans* Geoff

Esta mosca de establo se diferencia fácilmente por el tipo de proboscis que tiene en forma de bayoneta y que puede perforar, al ser hematófaga y alimentarse de la sangre de animales y del hombre, comúnmente no es atraída por heces o desperdicios en descomposición las especies adultas miden entre 5 y 7 mm de longitud (Villavicencio, 2017).



Figura 3. *Stomoxys calcitrans*

#### 2.2.9.3. *Fannia canicularis* L

Estas se reproducen en vegetales o legumbres en descomposición, de tal manera se pueden encontrarse en los mercados, excremento de humanos, caballos, vacas y aves los adultos miden entre 5 y 8 mm, es la mosca casera de menor tamaño e importancia por transmitir menos enfermedades que la mosca doméstica, pero puede producir miasis en el hombre (Villavicencio, 2017).



Figura 4. *Fannia canicularis*

#### 2.2.9.4. *Drosophilidae*

Esta especie es famosa por ser usada en laboratorio para desarrollar nuestros conocimientos de genética, causan miasis intestinal en el ser humano. Familia cosmopolita que puede ser llamada mosca de la fruta o mosca del vinagre con un tamaño que oscila de 1 a casi 10 mm, presente en frutas en descomposición o maduras (INBIO, 1990).



Figura 5. *Drosophilidae*

#### 2.2.9.5. *Sarcophaga sp*

En adultos se han registrado especies de 6 a 9 mm de longitud, llamada mosca flecha o mosca de la carne es un género con gran número de especies, sus hembras depositan larvas en lugar de huevos y lo hacen en carne o excremento de perros u otros animales, se entiende que no son transmisoras de enfermedades, ni les gusta ingresar a las casas o restaurantes (INBIO, 1990).



Figura 6. *Sarcophaga sp*

### **2.2.10 Especies de cucarachas transmisoras de enfermedades**

#### 2.2.10.1. *Cucaracha alemana (Blatella germanica)*

Se menciona que esta especie es de origen africano o al oeste de Asia y se ha diseminado de allí mediante el intercambio de comercio. Las cucarachas adultas miden alrededor de 1.2-1.5 cm, y poseen un color marrón claro, con dos rayas longitudinales paralelas oscuras en el pronoto detrás de la cabeza. Se las detecta en lugares cálidos, húmedos y oscuros, ya que tienen una gran necesidad de estar cerca de la comida y el agua. Normalmente les gustan las superficies porosas por sus necesidades de humedad y oscuridad. Aparece en las casas, apartamentos, restaurantes, hospitales o lugares donde preparan o sirven alimentos (Carreón, 2011).



Figura 7. *Blatella germanica*

#### 2.2.10.2. Cucaracha americana (*Periplaneta americana*)

La cucaracha americana es considerada como la especie más cosmopolita, el hábitat de esta especie es muy amplio y variable.

La cucaracha americana infesta vertederos, sistemas de alcantarillado municipal, sistemas de manejo de aguas negras, pozos sépticos. Con frecuencia la especie se observada de noche en los techos, por tal motivo gana acceso a casas y establecimientos comerciales. La cucaracha americana es una especie grande con adultos que van de los 34 a los 53 mm de largo. Se aprecia de color rojizo-marrón, muchas veces de coloración claro a oscuro en el pronoto (Carreón, 2011).



Figura 8. *Periplaneta americana*

#### 2.2.10.3. Cucaracha Oriental (*Blatta orientalis*)

Se encuentran dentro de las casas, en los sótanos, especialmente en los lugares frescos y mojados como los baños y los desagües, también en presencia de material

orgánico, como astillas de madera o mantillo, entre la tierra y los cimientos, debajo de los ladrillos del patio y las aceras. Aproximadamente dos meses después, las ninfas salen y son más activas desde la primavera hasta el verano (Carreón, 2011).



Figura 9. *Blatta orientalis*

#### 2.2.10.4. Cucaracha Marrón (*Periplaneta brunnea*)

Esta especie de cucaracha marrón es más subtropical que la americana, infesta residencias y edificios, de tal manera que está menos asociada a sistemas de alcantarillado y pozos sépticos. Como resultado de su parecido en apariencia, frecuentemente se las confunde con otras especies por sus características similares, por lo que está reportada con una distribución mayor a la real.

La ooteca de la cucaracha marrón tiende a ser más grande que la de cucaracha americana mide 7-13 mm y puede contener hasta 24 huevos (Carreón, 2011).



Figura 10. *Periplaneta brunnea*

## 2.3 Marco legal

### 2.3.1 Constitución Política de la República del Ecuador.

Sección segunda  
Ambiente sano

**Art. 14.-** Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

**Art. 15.-** El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.

Capítulo sexto  
Derechos de libertad

**Art. 72.-** La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados. En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.

**Art. 73.-** El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales. Se prohíbe la introducción de organismos y material orgánico e inorgánico que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional.

**Art. 74.-** Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir.

### 2.3.2 Ley Orgánica de Salud.

De la autoridad sanitaria nacional, sus competencias y Responsabilidades  
Capítulo II

**Art. 4.-** La autoridad sanitaria nacional es el Ministerio de Salud Pública, entidad a la que corresponde el ejercicio de las funciones de rectoría en salud; así como la responsabilidad de la aplicación, control y vigilancia del cumplimiento de esta Ley; y, las normas que dicte para su plena vigencia serán obligatorias.

**Art. 5.-** La autoridad sanitaria nacional creará los mecanismos regulatorios necesarios para que los recursos destinados a salud provenientes del sector público, organismos no gubernamentales y de organismos internacionales, cuyo beneficiario sea el Estado o las instituciones del sector público, se orienten a la implementación, seguimiento y evaluación de políticas, planes, programas y proyectos, de conformidad con los requerimientos y las condiciones de salud de la población.

**Art. 6.-** Es responsabilidad del Ministerio de Salud Pública:

1. Definir y promulgar la política nacional de salud con base en los principios y enfoques establecidos en el artículo 1 de esta Ley, así como aplicar, controlar y vigilar su cumplimiento;
2. Ejercer la rectoría del Sistema Nacional de Salud;
- 3-A.- Dictar, regular y controlar la correcta aplicación de la normativa para la atención de patologías consideradas como enfermedades catastróficas, así como, dirigir la efectiva aplicación de los programas de atención de las mismas.
4. Formular e implementar políticas, programas y acciones de promoción, prevención y atención integral de salud sexual y salud reproductiva de acuerdo al ciclo de vida que permitan la vigencia, respeto y goce de los derechos, tanto sexuales como reproductivos, y declarar la obligatoriedad de su atención en los términos y condiciones que la realidad epidemiológica nacional y local requiera.

### **2.3.3 Reglamento de registro y control sanitario de alimentos.**

Acuerdo Ministerial 2912  
Registro Oficial 896

Qué; el Art. 281

**Numeral 13 de la Carta Magna;** establece que la soberanía alimentaria es un objetivo estratégico y una obligación del Estado para garantizar la prevención y protección a la población, del consumo de alimentos contaminados o que pongan en riesgo su salud o que la ciencia tenga incertidumbre sobre sus efectos.

**Qué; la Norma Suprema en el Art. 361** dispone que el Estado ejercerá la rectoría del sistema a través de la Autoridad Sanitaria Nacional que será la responsable de formular la política nacional de salud y de normar, regular y controlar todas las actividades relacionadas con el sector.

## Capítulo II Del Registro Sanitario

**Art. 3.-** Se exceptúan del cumplimiento de la obtención del Registro Sanitario, pero están sujetos al control y vigilancia sanitaria por parte de la autoridad de salud correspondiente, los siguientes productos:

1. Productos alimenticios en su estado natural (producción primaria) como: frutas, hortalizas, verduras frescas y otros de origen agrícola, que no hubieren sido sometidos a proceso alguno de transformación, modificación y conservación;
2. Los de origen animal, sean estos crudos, refrigerados o congelados, que no hubieren sido sometidos a proceso alguno de transformación, modificación y conservación. Se incluye huevos en estado natural;
3. Granos secos en cualquier presentación, excepto arroz precocido;
4. Semillas como ajonjolí, girasol, pepas de zambo, otras similares que no hubieren sido sometidos a proceso alguno de transformación, modificación y conservación;
5. Frutos secos con cáscara, como las nueces con cáscara;
6. Miel de abeja;
7. Materias primas alimentarias en general, producidas en el país o importadas, para su utilización en plantas procesadoras de alimentos para la elaboración de productos alimenticios que ya cuentan con el Registro Sanitario respectivo; y,
8. Productos de panadería que por sus características de composición son de consumo diario, los cuales se comercializan sin envase definido y sin marca comercial.

### **3. Materiales y métodos**

#### **3.3 Enfoque de la investigación**

##### **3.3.1 Tipo de investigación.**

Esta investigación es de tipo experimental. La investigación experimental es un proceso que consiste en someter a un objeto o grupo de individuos, a determinadas condiciones, estímulos o tratamientos para observar los efectos o reacciones que se producen (Arias, 2012, p.34). Se aplicó un análisis cuantitativo, en el caso de cucarachas se trabajó con trampas de pegamento y plaguicida, basado en los resultados obtenidos en los siguientes parámetros: frecuencia y dosis de producto, los mismos que fueron determinados una vez identificadas las especies de plagas. Para las moscas se tuvo trampas de pegamento y pegamento más desinfección de tal manera que hubo contacto con la plaga.

El nivel de conocimiento de la investigación es descriptivo. “El nivel descriptivo permite detallar las circunstancias y procedimientos aplicados en distintas áreas” (Sancán y Vera, 2015, p.32). Se cuantificó todo tipo de plagas encontradas y de esta manera se establecieron medidas correctivas para las instalaciones basadas en el mantenimiento e higiene, y la gestión de desechos.

##### **3.3.2 Diseño de investigación.**

La investigación es de tipo experimental, y descriptiva ya que mediante la realización de procesos experimentales se levantó una línea base con la estimación de plagas existentes, y mediante la experimentación se logró ver los cambios a medida que transcurre el tiempo de tal manera que se determinó la eficiencia del plan de acción contra plagas.

### 3.4 Metodología

#### 3.4.1 Variables.

##### 3.4.1.1 Variable dependiente.

Se reconoce como variable dependiente a los siguientes factores:

- Tipo de trampa
- Dosis
- Frecuencia

##### 3.4.1.2 Variable independiente.

Número de plagas

Especie de plagas

#### 3.4.2 Tratamientos.

Se tuvo en cuenta cuatro tratamientos considerando los tipos de plagas existentes que se van a analizar, los mismos que representan, cucarachas y moscas, utilizando pegamento, desinfección, plaguicida, como se detalla en la Tabla 1.

**Tabla 1. Tratamientos para el control de plagas por especie**

N.º	Tipo tratamiento	Dosis/ área	Frecuencia	Variable
T1	Pegamento	1lámina /15m <sup>2</sup>	24 horas	<i>Musca domestica</i>
T2	Pegamento más desinfección	1lámina / 20 m <sup>2</sup>	24 horas	<i>Musca domestica</i>
T3	Pegamento	1lámina / 15m <sup>2</sup>	24 horas	<i>Periplaneta americana</i>
T4	Aerosol (raid)	100ml / 15 m <sup>2</sup>	semanal	<i>Periplaneta americana</i>

Autor: Albán, 2019

La dosis de cada tratamiento dependió del área en que se ubicó cada trampa.

### **3.4.3 Diseño experimental.**

La investigación experimental determina con mayor confiabilidad posibles relaciones causa efecto, por lo cual uno o más grupos son expuestos a una experimentación y los comportamientos resultantes se los compara con otros grupos para fijar una solución. Se aplicó un diseño experimental completamente al azar mediante el cual se tuvo dos tratamientos por especie de plaga, utilizando un modelo aleatorio que sea repetible en igualdad de condiciones, que describa los resultados posibles. Las muestras se tomaron durante 45 días, y de esta manera se determinó el tipo de plaga y cantidad existente.

#### **3.4.3.1 Recursos.**

- **Material Experimental:** Plaguicida, trampas de pegamento y desinfección
- **Recursos Institucionales:** No se emplearon recursos institucionales ya que se trató de un proyecto práctico.
- **Recurso humano y financiamiento:** Esta investigación se llevó a cabo por el tesista junto con instrucción del tutor.

### **3.4.4 Métodos y técnicas.**

El control activo de plagas que se efectuó en el mercado, se basó en la inspección preliminar del lugar, previo a efectuar el proceso de desinsectación a partir de la localización de los focos de infestación, ver Figura 16. Así como también buscar evidencias de la plaga como: individuos vivos o muertos, daños, excrementos, huellas, caminos, mudas. Una vez obtenido estos datos se procedió con la fijación de trampas en todo el mercado, de tal manera que fue necesario una correcta limpieza y desinfección para evitar la proliferación de las plagas, ver Figura 17.

### 3.4.4.1 Recolección de datos.

Del programa de control de plagas y fauna nociva (Ver tabla 2).

**Tabla 2. Registro de control de insectos**

<b>Nombre de la institución:</b> Mercado municipal del cantón Caluma				
<b>Responsable:</b> Omar Albán				
<b>Datos del área de estudio</b>				
Ecuador	Bolívar	Caluma	Caluma	0979789007
<b>País</b>	<b>Provincia</b>	<b>Cantón</b>	<b>Parroquia</b>	<b>Teléfono</b>
<b>REGISTRO DE CONTROL DE INSECTOS</b>				
<b>Fecha</b>	<b>Área interna</b>	<b>Área externa</b>	<b>Material Usado</b>	<b>Responsable</b>
-----	-----	-----	-----	-----

Autor: Agrocalidad,2019.

### 3.4.4.2 Cálculo de densidades de cucarachas y moscas

Después de atrapar una gran cantidad de cucarachas y moscas, se anotó las fechas que se pusieron las trampas y la fecha de colección en la hoja de datos para las trampas, fue necesario contabilizar el número total de plaga por especie en cada trampa, ver Tabla 8.

Agregar numeración de cada trampa para dar un gran total. Dividir el gran total por el número de trampas que ha usado. De tal forma que este fue el número promedio de plagas que fueron atrapadas por trampa. Este número se puede usar para proveerle un cálculo aproximado del tamaño de su población de plagas (Ferraro, 2007).

### Hoja de datos para trampas

Fecha colocada -----

Fecha removida -----

Número de noches con trampas -----

N.º de trampas	Lugar	Total, de cucarachas/ moscas
1		
2		
3		
4		

Autor. Ferraro, 2000.

**Gran total**-----

#### **3.4.4.3 Manual para el control de moscas**

##### **Trampa McPhail modificada**

Son frascos de plástico resistente a los rayos ultravioleta. Contienen un alambre para ser colgada del hospedero, y abertura invaginada en la base, por donde entra la mosca. En el interior se ubica un atrayente proteico, donde la mosca muere ahogada, más pastillas de bórax, para su conservación. El procedimiento utilizado para captura de especies del Género *Anastrepha* y *Ceratitis*, lleva una mezcla de 250 cm<sup>3</sup>, compuesto por agua, proteína hidrolizada, y bórax, en una proporción de 100:10:2 (Conde & Loza, 2018).

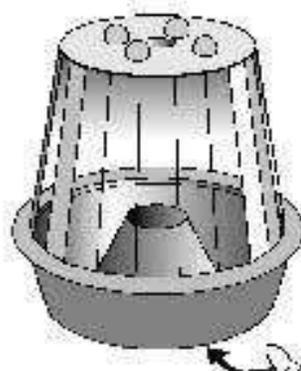


Figura 11. trampa McPhail para capturas

### Trampa Jackson

Se presenta como un cuerpo triangular, que en su base aloja una lámina pegajosa cambiabile, donde quedan atrapadas las moscas, también contiene un gancho para colgarla, puede usarse una mecha de algodón con el atrayente. Se usan pastillas de los atrayentes Trimedlure, MetilEugenol y Cuelure (Conde & Loza, 2018).



Figura 12. Trampa Jackson

### **Técnica de recolección de datos**

Se implementa la técnica de Conteo, realizado por el SENASAG La Paz, registrando las especies de insectos capturados por semana, en intervalos mensuales, de tal manera que se construye la base de datos para la facilitación del registro de trampeo, haciendo referencia frecuencia de los muestreos, y en función del tiempo, estos datos son sistematizados e introducidos a la base de datos.

#### ***3.4.4.4 Manual Para el Control de Cucarachas***

##### **La Colocación de Trampas**

Se implementa ese tipo de trampas para la obtención de una idea del tamaño y del sitio de la infestación de cucarachas, de tal manera que las trampas pegajosas son fáciles de comprar y usar. Ambas trampas pegajosas, con cebo y sin cebo, están disponibles. Las trampas pegajosas con cebo emplean feromonas de agregación y pueden atrapar más cucarachas, pero las que no llevan cebo funcionarán bien para localizar las infestaciones. Existe otro método en trampas con cebo, la cual consiste en aplicar algunas gotas de extracto de plátano al centro de la trampa. Se debe usar las mismas clases de trampas para hacer sus comparaciones válidas.

Es recomendable antes de que coloque cada trampa, poner una etiqueta para que después usted pueda saber dónde y cuándo la puso. Colocar las trampas cerca de las grietas y hendiduras, en las fuentes de humedad o comida o en donde haya visto evidencia de cucarachas. Las esquinas oscuras son buenos lugares (Ferraro, 2007).

#### **3.4.5 Experimentación para el manejo integrado de plagas**

Dentro de la primera experimentación se implementó una lámina de pegamento, la misma que posee feromonas de atracción, libre de productos tóxicos, se ubicarán al

azar teniendo en cuenta una distancia de 20 metros por trampa debajo de las cañerías de agua situadas en las mesas de carne y hendiduras del mercado, de igual forma se aplicó pequeñas cantidades de un plaguicida en forma de aerosol debajo de los mesones, ver Figura 22.

El proceso comprendió todos los días de la semana con un total de 45 días, y en total 6 repeticiones por tratamiento.

En el caso de moscas se trabajó con trampas de luz, con bajos voltios de electricidad (30 voltios aproximadamente), y ubicadas a una altura de un metro aproximadamente. Este experimento se llevó a cabo en todo el mercado ubicando puntos al azar con una distancia de 15 metros por trampa, ver Figura 20. De igual forma se trabajó con trampas de pegamento más desinfección en los mesones cárnicos y legumbres, ver Figura 26.

#### **3.4.6 Análisis estadístico.**

Esta es una prueba basada en el análisis de varianza, en donde la varianza total se descompone en la “varianza de los tratamientos” y la “varianza del error”. Con la finalidad de determinar si existe una diferencia significativa entre los tratamientos, de tal forma que se determina si la primera es lo suficientemente alta según la distribución F (Montoya, 2017). Se compara las medias de los dos tratamientos empleados, usando la siguiente

fórmula:

$$f = \frac{U1/d1}{U2/d2}$$

**Dónde:**

**U1 y U2:** Siguen distribuciones normales y estadísticamente independientes.

**d1 y d2:** Grados de libertad.

**Ho:**  $\mu_1 = \mu_2$ ; (Las medias de las trampas son iguales en todos los tratamientos)

**Ha:**  $\mu_1 \neq \mu_2$ ; (Al menos una de las medias es diferente).

El nivel de significancia ( $\alpha$ ) será del 5%.

La aceptación o rechazo de la hipótesis nula se determinó dependiendo de si la F calculada es mayor o menor a F de la tabla, significa que existe diferencia entre los tratamientos, por ende, se rechaza la hipótesis nula, de lo contrario se concluye que no existe una diferencia entre las medias. Se aplicó dos tratamientos con 6 réplicas para *Periplaneta americana*, y dos tratamientos con 6 réplicas para *Musca domestica*, de tal forma que se determinó la presencia de estas plagas. Se empleó la siguiente tabla para la recopilación de los datos (ver tabla 4).

**Tabla 3. Análisis ANOVA**

<b>Fuente de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>
Tratamientos (T-1)	4-1 =3
Repeticiones (R-1)	6-1= 5
Error Experimental (T-1) (R-1)	(4-1) (6-1) =15
Total (T*R) – 1	(4*6)-1=23

R: Es igual al número de repeticiones por cada tratamiento

T: Equivale al número de tratamientos a aplicarse

Autor: Albán, 2019

## **4. Resultados**

### **4.1 Identificación de plagas por medio de observación y encuestas a los integrantes del mercado para la obtención de una línea base de infestación**

Con el permiso de la autoridad competente se procedió a elaborar las preguntas necesarias para la formulación de la encuesta a los comerciantes, y fijando un horario exclusivo para no interrumpir su labor de comercio, de tal manera que se encuestó a los comerciantes que en el momento estaban disponibles en tiempo.

Para la identificación de la plaga se fijó un horario al finalizar la jornada laboral, aproximadamente las 3 pm para no causar molestias a los comerciantes y observar mayor presencia de especies de plaga.

Los primeros días se realizó la inspección al mercado, mediante la cual se evidencio claramente la presencia de excremento de cucarachas en las máquinas cortadoras de carne y hueso, de igual forma debajo de las cañerías de agua se encontró huevecillos de cucaracha, siendo este el lugar apropiado para el crecimiento de cucarachas debido a la humedad que presenta, ver Figura 16. Seguidamente se realizó encuestas a 30 comerciantes de 150 presentes en el mercado, la encuesta fue dirigida especialmente a la presencia de algún tipo de plaga que este causando efectos negativos en la venta o directamente causando disminución en los ingresos o pérdida de los productos de tal forma que se obtuvo como resultado que 20 de ellos afirman la presencia de moscas, mientras que los 10 restantes visualizaron cucarachas y moscas, ver Figura 18..

También fue necesario una encuesta sobre alguna enfermedad o alergias en la piel causantes por la presencia de estas plagas, de la misma manera se encuestaron

a 30 personas, las cuales manifestaron que no han sido diagnosticados con alguna alergia cutánea o asma

#### **4.2 Aplicación del plan de manejo integrado de plagas mediante trampas para el saneamiento ambiental**

El plan de acción tuvo una duración de 45 días, durante los primeros 22 días se aplicaron los tratamientos 1 y 3, para combatir la plaga (*Musca domestica* y *Periplaneta americana*), en el primer tratamiento para moscas se ubicaron 6 trampas que consisten en láminas de pegamento, se distribuyeron por sectores, tomando en cuenta el sector cárnico y el sector de legumbres, se aplicó el tercer tratamiento, para el caso de cucarachas, se ubicaron 6 trampas de pegamento debajo de las cañerías de agua de los mesones del sector cárnico y legumbres del mercado.

Cabe mencionar que luego de estos tratamientos se procedió al mantenimiento de las instalaciones junto con la desinfección con cloro de los mesones y puestos de trabajo, todo esto con la ayuda del personal de limpieza del mercado, para posterior a esto aplicar nuevos tratamientos y realizar comparaciones después de la desinfección, ver Figura 21.

Durante los 23 días restantes se aplicó los tratamientos 2 y 4, para el caso de moscas el tratamiento 2, con seis trampas eléctricas a luz que van conectadas junto a los toma corriente de la instalación repartidas al azar en todo el mercado, de tal forma que no hubo capturas motivo por el cual se repitió el primer tratamiento reemplazando a este.

Seguidamente con el tratamiento 4 se esparció una pequeña porción de raid mata cucarachas bajo las cañerías y depósitos de basura al terminar cada día.

En la Figura 13, se muestra los resultados obtenidos en las seis semanas con el tratamiento 1 y 2, para el caso de *Musca domestica*, durante las tres primeras semanas se aplicó el tratamiento 1, de tal forma que se contabilizó un total de 355 ejemplares con un promedio de 55,8 moscas por semana. Mientras que de la semana tres en adelante se aplicó el tratamiento 2, y se obtuvieron un total de 129 moscas, con un promedio de 21,5 moscas por semana, cabe mencionar que se agregó una trampa de luz, en la cual no se registraron capturas.

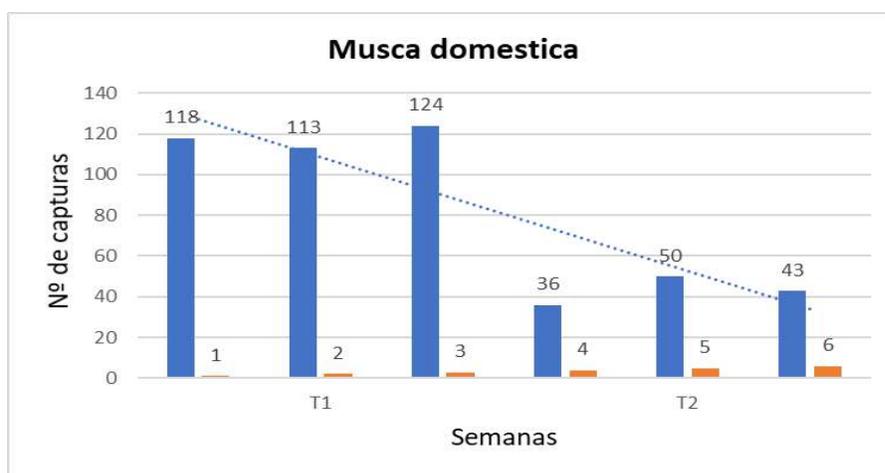


Figura 13. Resultado de capturas de moscas  
Autor. Albán, 2020

Las tablas 4 y 5 muestran el análisis de varianza de *Musca domestica* con prueba Fisher de comparación de medias de un solo factor con nivel de significancia al 5%, registrando el p-valor = 0,001, siendo menor que el valor arbitrario impuesto (0,05%), donde la regla de decisión establece que, para rechazar la hipótesis nula, el p-valor debe ser igual o menor al nivel de significancia, en este caso se rechaza la hipótesis nula. Mientras que el valor F calculado (24,97) es mayor al valor crítico (4,96) de la tabla de normalidad Fisher estando dentro de la zona de rechazo de la H0, de tal forma que existe evidencia estadística significativa para rechazar la hipótesis nula ya que las medias de los tratamientos son diferentes.

**Tabla 4. Análisis de varianza de Musca domestica**

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p	valor critico
Tratamientos	1	4256	4256,3	24,97	0,001	4,96
Error	10	1704	170,4			
Total	11	5961				

Autor. Albán, 2020

**Tabla 5. Aplicación del test: Fisher Alfa= 0.05**

Tratamientos	N	Media	Agrupación
T1	6	59,17	A
T2	6	21,5	B

Autor. Albán, 2020

En la Figura 14, se representan las seis semanas con los tratamientos 3 y 4 para *Periplaneta americana*, durante las tres primeras semanas con el tratamiento 3 se contabilizaron 16 ejemplares con un promedio de 5,3 cucarachas por semana. Mientras en la semana 4 en adelante se aplicó el tratamiento 4, de tal forma que se obtuvieron 26 ejemplares con un promedio de 8,6 cucarachas por semana, mostrando un aumento de especies a partir de la semana 4.

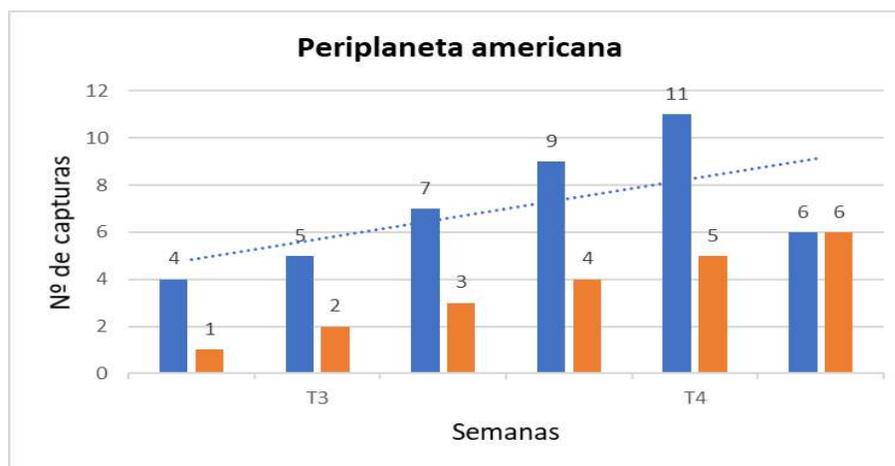


Figura 14. Resultado de captura de cucarachas  
Autor. Albán, 2020

Las tablas 6 y 7 muestran el análisis de varianza de *Periplaneta americana* con prueba Fisher de comparación de medias de un solo factor con nivel de significancia

al 5%, registrando el p-valor =0,392, siendo mayor que el valor arbitrario impuesto (0,05%), donde la regla de decisión establece que, para rechazar la hipótesis nula, el p-valor debe ser igual o menor al nivel de significancia, en este caso se acepta la hipótesis nula. Mientras que el valor F calculado (0,8) es menor al valor crítico (4,96) de la tabla de normalidad Fisher estando dentro de la zona de aceptación de la H<sub>0</sub>, de tal forma que no existe evidencia estadística significativa para rechazar la hipótesis nula ya que las medias de los tratamientos no son diferentes.

**Tabla 6. Análisis de varianza de Periplaneta americana**

<b>Fuente</b>	<b>GL</b>	<b>SC Ajust.</b>	<b>MC Ajust.</b>	<b>Valor F</b>	<b>Valor p</b>	<b>Valor crítico F</b>
<b>Tratamientos</b>	1	6,75	6,75	0,8	0,392	4,96
<b>Error</b>	10	84,167	8,417			
<b>Total</b>	11	90,917				

Autor. Albán, 2020

**Tabla 7. Aplicación del test: Fisher Alfa= 0.05**

<b>Tratamientos</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Agrupación</b>
<b>T4</b>	6	4,17	A
<b>T3</b>	6	2,667	A

Autor. Albán, 2020

#### **4.3 Propuesta de la eficiencia del mejor tratamiento a la administración del mercado cantonal de Caluma mediante socialización y capacitación de resultados**

Previo a realizar el trabajo de investigación in situ, se realizó una solicitud dirigida al Sr. Ángel Suarez alcalde del GADM del cantón Caluma requiriendo una autorización de ingreso para la ubicación de trampas y recolección de los datos generados dentro del mercado municipal, facultando al departamento ambiental para llevar a cabo el trabajo de investigación. Mediante la experimentación y resultados obtenidos se llegó a las autoridades municipales del cantón Caluma y trabajadores del mercado, socializando sobre la importancia y mantenimiento del mercado con la

ayuda de un proyector para facilitar su entendimiento, de tal manera que se brinde productos de primera calidad y se implemente medidas de saneamiento como el caso de desinfecciones, de igual forma la aplicación de trampas de pegamento muy eficientes para combatir las plagas por la presencia de desechos cárnicos y vegetales, otro punto muy importante tratado fue la gestión de los desechos orgánicos, ya que carece de un sitio adecuado de almacenamiento de desechos y de contenedores necesarios para su posterior recolección, ver Figura 25. Una vez terminada la explicación se dio apertura a una ronda de preguntas a los participantes, para proceder a responder cualquier duda, inquietud o sugerencia, más tarde se procedió a mostrar fotografías de los tipos de plagas de plagas capturados. Finalmente se dio por culminada la socialización, ver Figura 27.

A continuación, se presenta un presupuesto aproximado para la implementación del plan de acción contra plagas en el mercado del cantón Caluma, con base de apoyo en los datos obtenidos en el estudio de tesis con todos los implementos necesarios a utilizar por cada año.

<b>PRESUPUESTO GENERAL PARA EL CONTROL DE PLAGAS EN EL MERCADO DEL CANTÓN CALUMA</b>			
<b>Componente 1</b>	<b>Unidades</b>	<b>Costo por unidad \$</b>	<b>Total \$</b>
Técnico ambiental	1	500	6000
Lámina de pegamento para <i>Periplaneta</i>	72	2	154
Lámina de pegamento para <i>Musca domestica</i>	72	0,50	36
Trampas eléctricas	36	2,50	90
Plaguicida (raid)	10	3	30
Desinfectante (cloro)	6	1	6
Malla mosquitera	6	7	42
<b>Subtotal</b>			<b>\$6358</b>
<b>Componente 2</b>			
Gastos de movilización de productos	6	5	30
Gastos de capacitación	12	20	240
Gastos indirectos			400
<b>subtotal</b>			<b>670</b>
<b>TOTAL</b>			<b>\$7028</b>

## 5. Discusión

La implementación de trampas eléctricas para moscas resultó nada eficiente en el mercado del cantón Caluma, de tal forma que no se capturaron ejemplares, caso contrario sucedió con las trampas de pegamento que fueron más efectivas con presencia de residuos sólidos orgánicos, a diferencia del estudio realizado en la panadería de Ponamparo, Perú con trampas de luz, la misma que tuvo una eficiencia del 66% en presencia de residuos sólidos.

Mediante encuestas a los comerciantes del mercado del cantón Caluma se destacó que los residuos sólidos generan microorganismos y artrópodos pero no han registrado afecciones cutáneas y ninguna otra enfermedad emitida por estas plagas, caso contrario sucede en los pabellones de carnes y pescado de la plaza de mercado del municipio de Girardot (Colombia), se pudo determinar que el 17 % de las personas les han diagnosticado alguna enfermedad como gripa, afecciones pulmonares, dengue, tos (González, Sierra y González, 2018).

Durante la prospección y detección de plagas en el mercado del cantón Caluma se evidencio gran humedad en las paredes y excrementos de cucarachas, de la misma manera se detecto en un establecimiento elaborador de productos cárnicos, ubicado en la ciudad de Tandil con la diferencia que se realizó, la higiene y el pasto cortado en los alrededores de la planta, además de la implementación de una vereda (50 cm o más) en el perímetro de las instalaciones para impedir el acceso a plagas desde el exterior.

## 6. Conclusiones

La presencia de humedad, aberturas y residuos sólidos orgánicos en el mercado son el hábitat para que moscas y cucarachas depositen sus excrementos y huevecillos creando microorganismos indeseables capaces de producir enfermedades de tal forma que traen consigo una mala imagen y contaminación al mercado, el mismo que debe asegurarse de ofrecer productos de calidad.

El plan de acción a través de trampas de pegamento resulta de mucha ayuda para reducir en gran cantidad la infestación por moscas y cucarachas, además de la desinfección con cloro de los puestos cárnicos y vegetales al terminar la jornada laboral.

La socialización sobre el mejor tratamiento con lámina de pegamento, resultó de mucha ayuda para crear una conciencia de mantener un ambiente sano y saludable, y para reducir en gran cantidad la infestación por moscas y cucarachas, además de reforzar las medidas de saneamiento y gestión de desechos sólidos orgánicos e inorgánicos.

## **7. Recomendaciones**

Es recomendable extender el tiempo de duración de los tratamientos para una mayor captura, de tal forma que se reduzca en lo posible la plaga para evitar la mala higiene de los alimentos.

Resulta necesario combinar los tratamientos para realizar comparaciones una vez obtenida una muestra significativa y aplicar el más efectivo.

Se recomienda mejorar la clasificación y gestión de desechos sólidos de tal manera que se vea una reducción de plagas en las trampas ubicadas en todos los sectores.

Se debe aplicar distintos tipos de desinfectantes en los mesones de puestos cárnicos y de legumbres.

Resulta necesario aumentar las charlas de socialización a los funcionarios municipales y comerciantes del mercado del cantón Caluma para que haya mayor control en el mantenimiento de las instalaciones, de tal forma que se brinde productos de primera calidad.

Es recomendable reducir en lo más mínimo el uso de plaguicidas para evitar cualquier contacto con los alimentos.

## 8. Anexos



Figura 15. Área de estudio correspondiente al mercado para la ubicación de trampas



Figura 16. Inspección preliminar en las instalaciones del mercado



**Figura 17.** Detección de plagas bajo las cañerías de los mesones



**Figura 18.** Encuesta a comerciantes del mercado del cantón Caluma



**Figura 19.** Trampas de pegamento para moscas



**Figura 20.** Ubicación de trampas de luz para moscas



Figura 21. Limpieza y desinfección de los mesones del mercado



Figura 22. Ubicación de trampas de pegamento para cucarachas



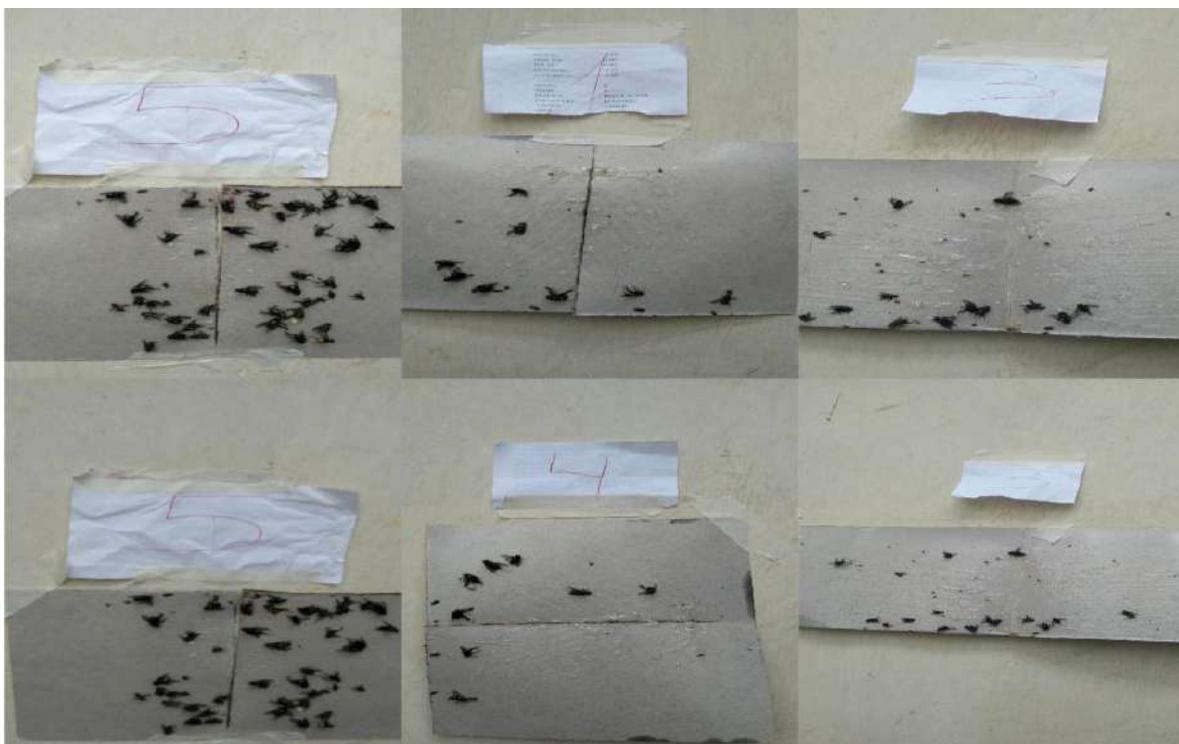
**Figura 23.** Desinsectación mediante la aplicación de plaguicida



**Figura 24.** Capturas mediante la aplicación de plaguicida bajo los mesones y depósitos de basura



**Figura 25.** Mala disposición de los desechos producidos en el mercado de Caluma



**Figura 26.** Capturas con pegamento más desinfección



**Figura 27.** Socialización a funcionarios municipales

**Tabla 8.** Ficha de registro de control

<b>Nombre de la institución: Mercado municipal del cantón Caluma</b>				
<b>Responsable: Omar Albán</b>				
<b>Datos del área de estudio</b>				
Ecuador	Bolívar	Caluma	Caluma	0979789007
País	Provincia	Cantón	Parroquia	Teléfono
<b>REGISTRO DE CONTROL DE INSECTOS</b>				
Fecha	Área interna	Área externa	Material Usado	Responsable
17/04/2020	Mercado	Ninguna	Trampas de pegamento para Musca domestica	Omar Albán
17/04/2020	Mercado	Ninguna	Trampas de pegamento para Periplaneta americana	Omar Albán
9/05/2020	Mercado	Ninguna	Trampas de luz para Musca domestica	Omar Albán
9/05/2020	Mercado	Ninguna	Trampas de pegamento más desinfección para Musca domestica	Omar Albán
9/05/2020	Mercado	Ninguna	Trampa a base de plaguicida (raid)	Omar Albán

Autor. Albán,2020

**Tabla 9.** Ficha de registro de capturas por trampa para *Periplaneta americana*

N.º trampas	Lugar	Total, de cucarachas
<b>Capturas con el tratamiento 3</b>		
1	Debajo de cañerías de los mesones del mercado	3
2	Debajo de los puestos de legumbres del mercado	4
3	Debajo de cañerías de los mesones del mercado	3
4	Debajo de los puestos de legumbres del mercado	5
5	Junto a los contenedores de desechos orgánicos	0
6	Junto a los contenedores de desechos orgánicos	1
<b>Capturas con el tratamiento 4</b>		
1	Debajo de cañerías de los mesones del mercado	5
2	Junto a los contenedores de desechos orgánicos	3
3	Debajo de los puestos de legumbres del mercado	1
4	Debajo de cañerías de los mesones del mercado	0
5	Debajo de cañerías de los mesones del mercado	10
6	Junto a los contenedores de desechos orgánicos	6
<b>GRAN TOTAL</b>		<b>41</b>

Autor. Albán, 2020

**Tabla 10.** Ficha de registro de capturas por trampa para *Musca domestica*

N.º trampas	Lugar	Total, de moscas
<b>Capturas con el tratamiento 1</b>		
1	Sobre los mesones de puestos cárnicos del mercado	46
2	Sobre los puestos de legumbres del mercado	51
3	Junto a las máquinas cortadoras de hueso y carne	60
4	sobre los puestos de legumbres del mercado	68
5	Junto a los contenedores de desechos orgánicos	71
6	Sobre los puestos de legumbres del mercado	59
<b>Capturas con el tratamiento 2</b>		
1	Junto a las máquinas cortadoras de hueso y carne	9
2	Sobre los mesones de puestos cárnicos del mercado	8
3	Sobre los puestos de legumbres del mercado	40
4	Sobre los puestos de legumbres del mercado	16
5	Junto a las máquinas cortadoras de hueso y carne	13
6	Junto a los contenedores de desechos orgánicos	43
<b>GRAN TOTAL</b>		<b>484</b>

Autor. Albán, 2020

## 9. Bibliografía

- AGROCALIDAD. (2012). *Buenas prácticas porcícolas*. Obtenido de <http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/Gui%CC%81a-de-Buenas-Pra%CC%81cticas-Porci%CC%81colas.pdf>
- Aldarete, J., Teisare, C., Ferrario, R., Clause, J., Novas, G., & Gulielmetti, B. (2002). *Boletín de Difusión: Manejo integrado de plagas en el sector agroalimentario*. Buenos Aires, Argentina: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos.
- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica* (Sexta ed.). Caracas, Venezuela: Editotal Episteme.
- Balanta, E. (2017). *Generación, manejo e impacto ambiental de residuos sólidos en la plaza de mercado del Municipio de Puerto Tejada Cauca (Tesis de pregrado)*. Palmira, Colombia: Universidad Nacional Abierta y Distancia.
- Bastidas, Q. y. (2010). La mosca doméstica como portador de paogenos microbianos en cinco cafeterias del norte de Bogotá. *scielo*(24). Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v13n2/v13n2a04.pdf>
- Bonnefoy y Kampen. (2008). *Las plagas urbanas y su significación para la salud*. Obtenido de <https://sanidadambiental.com/wp-content/uploads/2008/10/who-summary-spanish.pdf>
- Bonnefoy, X., Kampen, H., & Sweeney, K. (2008). *Las plagas urbanas y su significación para la salud pública*. London, Inglaterra: Oficina Regional para Europa de la OMS. Obtenido de <http://sanidadambiental.com/wp-content/uploads/2008/10/who-summary-spanish.pdf>

- Carreón. (2011). *Identificación de especies de cucarachas de importancia urbana en el área sureste de Torreón México*. México. Obtenido de <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/2516/TANIA%20CARREON%20VIDAL.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Castellanos, L., Villamil, L., & Romero, J. (2004). Incorporación del sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control en la legislación alimentaria. *Revista de Salud pública*, 6(3), 289-301.
- Cid, R. (2015). *Aplicación eficiente de fitosanitarios. Capítulo 3: Monitoreo de plagas*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Obtenido de <https://www.manualfitosanitario.com/InfoNews/INTAAplicacionEficienteFitosanitariosCID.pdf>
- COHRE, WaterAid, COSUDE y UNHABITAT. (2008). *Saneamiento: un imperativo de derechos humanos*. Ginebra, Suiza: COHRE, WaterAid, COSUDE y UNHABITAT.
- Conde & Loza. (2018). Fluctuación poblacional de moscas de la fruta en dos rutas en el municipio de Caranavi. *Scielo*, vol2, pag, 45. Obtenido de [http://www.scielo.org.bo/pdf/jsars/v9n1/v9n1\\_a02.pdf](http://www.scielo.org.bo/pdf/jsars/v9n1/v9n1_a02.pdf)
- Constitución de la República del Ecuador. (20 de octubre de 2008). Decreto Legislativo 0. Ecuador: Registro Oficial 449. Obtenido de <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/09/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador.pdf>

- Ecokil. (2016). *MIP en la Industria alimentaria*. Obtenido de Ecokil: Prevención y sanidad integral para empresas y el sitio web Unión Industrial de Córdoba: <http://www.uic.org.ar/portal/wp-content/uploads/2016/08/CharlaMIP2016.pdf>
- Ferraro. (2007). *Manual para el control de plagas*. Nebraska. Obtenido de <https://lancaster.unl.edu/pest/roach/SpanishCockroachManual.pdf>
- Flores, U., Franco, L., Orozco, N., Trejo, I., Tlazola, R., Barragán, N., . . . Rucavalba, J. (2018). Enfermedades parasitarias dependientes de los estilos de vida. *Journal of negativa & no positive results*, 3(6), 398-411.
- Flórez, M. (2018). *Formulación de un programa de manejo adecuado de residuos sólidos y control de plagas para la ESICI (Informe de pasantía)*. Bogotá, Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- García, I. (2017). *Identificación de los productos y medios empleados para el control de plagas*. Madrid, España: Ediciones Paraninfo, S.A.
- González, O., Sierra, J., & González, A. (2018). *Riesgos laborales presentes en el pabellón de carnes y pescados de la plaza de mercado del municipio de Girardot (Tesis de pregrado)*. Girardot, Colombia: Corporación Universitaria Minuto de Dios.
- Gordillo y Pizarro. (2016). *Monitoreo de las especies y hospedaderos alternativos de los generos Anastrepha y Ceratitis en el cantón Gualaceo*. Cuenca. Obtenido de <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/24022/1/TESIS%20.pdf>
- Halloran, A., & Vantomme, P. (2012). La contribución de los insectos a la seguridad alimentaria, los medios de vida y el medio ambiente (guía informativa).

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-i3264s.pdf>

Huerga, M., & San Juan, S. (2005). *El control de las plagas en la agricultura argentina (Informe)*. Buenos Aires, Argentina: Banco Mundial y Centro de Inversiones FAO.

Ley Orgánica de Salud. (22 de diciembre de 2006). Suplemento Registro Oficial N° 423. Obtenido de <http://www.calidadsalud.gob.ec/wp-content/uploads/2017/08/LEY-ORGANICA-DE-SALUD-VIGENTE.doc>

Méndez, V., & Valencia, C. (2009). *Diseño y elaboración de un programa para el manejo integrado de plagas y de residuos sólidos en la panadería Panamparo dentro del marco de las buenas prácticas de manufactura (Tesis de pregrado)*. Bogotá, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana.

Montoya, J. (11 de junio de 2017). *Diseño completamente al azar*. Obtenido de sitio

Moreno, M., & Alarcón, A. (2010). Higiene alimentaria para la prevención de trastornos digestivos infecciosos y por toxinas. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 21(5), 749-755.

Oficina de Epidemiología Del Instituto Nacional de Salud del Niño. (2013). *Plan de desinsectación, desratización y desinfección 2013-2014*. Argentina. Obtenido de <https://www.fumigacionessanam.com.ar/pdf/PLAN-DE-DESRATIZACION,-DESINFECCION-Y-DESINSECTACION.pdf>

Organización Mundial de la Salud. (31 de octubre de 2017). *Enfermedades transmitidas por vectores*. Obtenido de sitio web de OMS: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases>

- Pantusa, V., García, O., & Elichiribehety, E. (2016). *Plan de manejo integrado de plagas en planta elaboradora de productos cárnicos (Tesina)*. Buenos Aires, Argentina: Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.
- Patiño, S. (2009). *Formulación de un sistema integral de residuos sólidos orgánicos, para las distintas plazas de mercado administradas por el Distrito Capital, a partir de un desarrollar un caso piloto: Plaza de mercado del Siete de agosto situada en la ciudad de Bogotá*. Bogotá, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana.
- Quijano, R., & Hernández, L. (2017). *Reactivación de las plazas de mercado en el municipio de Piedescuela (Tesis de pregrado)*. Bucaramanga, Colombia: Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- Reglamento de registro y control sanitario de alimentos. (21 de febrero de 2013). Acuerdo Ministerial 2912. Registro Oficial 896. Obtenido de <https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/11/REGLAMENTO-DE-REGISTRO-Y-CONTROL-SANITARIO-DE-ALIMENTOS.pdf>
- Rodriguez. (2009). *Implementar y desarrollar un plan de saneamiento en una planta productora de alimentos productos rápidos LMTA*. Bogota. Obtenido de <https://javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis233.pdf>
- Rojas, V. (2011). *Control de calidad, diagnóstico, implementación y refuerzo de las buenas prácticas de manufacturas en las cocinas y restaurantes del hotel Dann Carlos Medellín (Tesis de pregrado)*. Antioquia, Colombia: Corporación Universitaria Lasallista.

- Sancán, M., & Vera, V. (2015). *Manejo de los residuos hospitalarios y las enfermedades infectocontagiosas del personal que labora en áreas críticas del hospital del IESS Guayaquil "Dr. Teodoro Maldonado Carbo"*. Babahoyo, Ecuador: Universidad Técnica de Babahoyo.
- Secretaría de Salud. (2007). *Programa Nacional de Salud 2007-2012. Por un México sano: contruyendo alianzas para una mejor salud*. México, D.F.: Secretaría de Salud de México. Obtenido de [www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/ProNalSalud-2007-2012.pdf](http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/ProNalSalud-2007-2012.pdf)
- Serna, S. (2015). *La ecología en la segunda mitad del siglo XX en Medellín (Tesis de pregrado)*. Medellín, Colombia: Universidad de Antioquia.
- Villavicencio. (2017). *Tesis previa a la obtención del título de magister en agroecología y ambiente*. Cuenc: Suarez. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/27787/1/Tesis.pdf.pdf>