

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN MEDIO AMBIENTE

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**``INOCUIDAD DE BIOMASA DE LARVA DE MOSCA PARA USO
PECUARIO SOSTENIBLE ``**

**Proyecto de investigación previo a la obtención del Título de Ingenieras en Medio
Ambiente.**

Autores:

Guzmán Abalco Cinthya Elizabeth

Taípe Toctaguano Gladys Lorena.

Tutor:

Ph.D. Marcos David Landívar Valverde

Latacunga – Ecuador

Febrero-2019

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo Cinthya Elizabeth Guzmán Abalco y Gladys Lorena Taipe Toctaguano declaro ser autor (a) del presente proyecto de investigación: **Inocuidad de Biomasa de Larva para Uso Pecuario Sostenible**, siendo PhD. Marcos David Landívar Valverde tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

.....
Cinthya Elizabeth Guzmán Abalco
Número de C.I. 1003671862

.....
Gladys Lorena Taipe Toctaguano
Número de C.I. 0503864845

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **GUZMÁN ABALCO CINTHYA ELIZABETH**, identificada/o con C.C. N° **1003671862**, de estado civil Soltero y con domicilio en Quito; **TAIPE TOCTAGUANO GLADYS LORENA**, identificada/o con C.C. N° **0503864845**, de estado civil Soltero y con domicilio en Mulalo a quien en lo sucesivo se denominará **LOS CEDENTES**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA/EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de **Ingeniería en Medio Ambiente**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **Proyecto de Investigación** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. -

Fecha de inicio de carrera:(**Guzmán Abalco Cinthya Elizabeth**) **Marzo-Septiembre 2013**

Fecha de inicio de carrera:(**Taipe Toctaguano Gladys Lorena**) **Abril-Agosto 2014**

Fecha de finalización: **Octubre-Febrero 2019**

Aprobación HCA. - **24 de Abril 2018.**

Tutor. - **PhD. Marcos David Landívar Valverde**

Tema: “**INOCUIDAD DE BIOMASA DE LARVA DE MOSCA PARA USO PECUARIO SOSTENIBLE.**”

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA/EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LA/EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA/EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA/EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA/EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la

resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 01 días del mes de Marzo del 2019.

.....

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

Cinthy Guzmán

EL CESIONARIO

.....

Lorena Taipe

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

“INOCUIDAD DE BIOMASA DE LARVA DE MOSCA PARA USO PECUARIO SOSTENIBLE”, de las estudiantes **GUZMÁN ABALCO CINTHYA ELIZABETH** con C.C. 1003671862 y **TAIPE TOCTAGUANO GLADYS LORENA** con C.C. 0503864845 de la Carrera de Ingeniería en Medio Ambiente considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Febrero, 2019

Firma

TUTOR DEL TRABAJO DE INVESTIGACION

PhD. Marcos David Landívar Valverde

C.C. 1600558728

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, por cuanto, los postulantes: **GUZMÁN ABALCO CINTHYA ELIZABETH** con C.C. **1003671862** y **TAIPE TOCTAGUANO GLADYS LORENA** con C.C. **0503864845** con el título de Proyecto de Investigación: **"INOCUIDAD DE BIOMASA DE LARVA DE MOSCA PARA USO PECUARIO SOSTENIBLE"** han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto. Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, Febrero 2019



Lector 1

Ing. PhD. Vicente Córdova
CC: 1801634922



Lector 2

Ing. Jaime Lema
CC: 1713759932



Lector 3

MSc. Patricio Clavijo
CC: 0501444582

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi gratitud a Dios por sus infinitas bendiciones, a mi familia que ha sido el pilar fundamental en este largo camino, de manera muy especial a mi Abuelita quien con su amor y palabras de aliento nunca me ha abandonado a mi adorada tía que ha siempre ha estado al pendiente de mi bienestar, a mi futuro esposo por siempre apoyarme y ayudarme en cada cosa realizada, a mis hermanos por estar en cada paso dado.

Infinitas gracias a la Universidad Técnica de Cotopaxi a mis queridos profesores por haber compartido sus valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como persona y como profesional gracias a cada uno de ustedes por su paciencia, dedicación, apoyo incondicional y amistad.

Siempre los llevare en mi corazón

Cintha Guzmán

AGRADECIMIENTO

A Dios y a la Santísima Cruz por brindarme la oportunidad de llegar a cumplir con cada uno de mis sueños, superando adversidades presentadas en toda mi vida. A mis padres por ser un ejemplo a seguir siempre para delante pensando en un mejor futuro.

A mis docentes de la Carrera de Ingeniería en Medio Ambiente, de manera muy especial al Ing. Renán Arturo Lara Landázuri y Ing. PhD. Vicente Córdova por sus sabios consejos y apoyo incondicional en mi trabajo de investigación por compartir cada uno de sus conocimientos hacia nosotros sus estudiantes y ayudarme a cumplir mi anhelado sueño.

Lorena Taipe.

DEDICATORIA

Este proyecto de investigación está dedicado a mi familia mis padres y hermanos quienes con su su palabra de aliento me han incentivado a continuar y nunca desmayar, que por más difícil que sea el camino siempre encontrare una salida.

A mi Abuelita Margarita y mi Tía Ligia siempre de su mano en momentos difíciles Uds. con su amor nunca me han abandonado y siempre han estado dispuestas ayudarme.

A mis queridos compañeros con quienes he compartido momentos de alegrías y tristezas de quienes ha aprendido mucho que una amistad vale más que mil palabras.

De manera especial a mis profesores quienes a lo largo de este tiempo han contribuido en mi formación académica y han sabido inculcar valores respeto, responsabilidad y siempre el humanismo ante cualquier circunstancia.

Cintha Guzmán

DEDICATORIA

A Dios y a la Santísima Cruz por la fortaleza para siempre ver hacia adelante y permitirme llegar a este momento tan importante en mi vida. A mis padres Segundo y Carmen que me han apoyado y ser el pilar fundamental durante toda mi trayectoria Universitaria, por sus consejos, sus valores, por el ejemplo de perseverancia y responsabilidad inculcadas hacia mí, por su cariño y amor, y por ser uno de los ejemplares a seguir.

A mi Esposo y a mi Hijo por comprenderme, apoyarme a llegar a este momento importante en mi vida y mis hermanos y hermanas por su apoyo incondicional, por sus consejos, por ser parte de este momento tan especial. A mis abuelitos maternos por sus consejos cariño y amor. A mis abuelitos paternos por inculcar en mí, el valor y espíritu de sobresalir y a mi hermano por sus consejos, ya que desde donde se encuentren me cuidan convirtiéndose en mis ángeles para guiarme siempre por el camino del bien.

Con mucho cariño para todos ustedes que han logrado que mi sueño se haga realidad.

Lorena Taipe.

UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TITULO:” INOCUIDAD DE BIOMASA DE LARVA DE MOSCA PARA USO PECUARIO SOSTENIBLE”

Autores: Cinthya Elizabeth Guzmán Abalco

Taipe Toctaguano Gladys Lorena

RESUMEN

El presente proyecto de investigación se realizó con el fin de poder conocer si las larvas de mosca producen algún daño en las aves que las consumen. Las larvas de mosca constituyen un recurso que puede ser empleado para la alimentación animal, debido a que la fuente de proteína utilizada para la preparación de alimentos para animales proviene de pescado, causando un gran impacto ambiental y bioacumulación de tóxicos en los peces y en los seres humanos. El sector acuícola nacional también depende del aprovisionamiento de harina de pescado. Se estima que un 40% de la producción nacional de este producto es destinada a abastecer la industria de balanceados desencadenando una sobreexplotación y disminuyendo la cantidad de peces en el mar, una opción para reducir esta sobreexplotación es la larva de mosca que se utilizara como alimento de animales. Estas larvas de mosca, darán lugar a varios subproductos con diferentes aplicaciones, como un humus ecológico fertilizante de excelente calidad o grandes cantidades de biomasa aplicable en alimentación animal, por ejemplo, en el uso avícola. Como alternativa para la disminución de consumo de harina de pescado se ha realizado, la obtención de biomasa de larva de mosca a partir de tejidos animales en descomposición, los cuales fueron analizados para determinar la presencia de microorganismos patógenos y toxinas microbianas en la producción de larva de mosca. Los resultados de los análisis obtenidos en el laboratorio fueron comparados con la NTE INEN 1829:2014 y los parámetros analizados se encuentran dentro del rango permisible siendo la larva de mosca un alimento de buena calidad debido a que indica la inexistencia de patógenos en las larvas de mosca.

Palabras clave: reactor, biomasa de larva de mosca, tejidos animales, toxinas, microbiológico, aves

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES
TITLE: "INNOCUITY OF FLY LARVA BIOMASS FOR SUSTAINABLE LIVESTOCK
USE"

AUTHORS: Cinthya Elizabeth Guzmán Abalco
Taípe Toctaguano Gladys Lorena

ABSTRACT

This research project was carried out in order to know if the larvae of the fly produce any damage in the birds that consume them. Fly larvae are a resource that can be used for animal feed, because the source of protein used for the preparation of animal feed comes from fish, causing a large environmental impact and bioaccumulation of toxins in fish and fish. Humans. The national aquaculture sector also depends on the supply of fishmeal. It is estimated that 40% of the national production of this product is destined to supply the balanced industry, leading to overexploitation and decreasing the amount of fish in the sea, an option to reduce this overexploitation is the larva of fly that will be used as food of animals. These fly larvae will give rise to several by-products with different applications, such as an ecological humus fertilizer of excellent quality or large amounts of biomass applicable in animal feed, for example, in poultry use. As an alternative for the reduction of fishmeal consumption has been made, obtaining fly larva biomass from decomposing animal tissues, which were analyzed to determine the presence of pathogenic microorganisms and microbial toxins in the production of larva fly. The results of the analyzes obtained in the laboratory were compared with the NTE INEN 1829: 2014 and the analyzed parameters are within the permissible range, the fly larva being a good quality food because it indicates the absence of pathogens in the larvae of fly.

Key words: reactor, fly larva biomass, animal tissues, toxins, microbiological, birds

INDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN . ¡Error! Marcador no definido.	
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN..... ¡Error! Marcador no definido.	
AGRADECIMIENTO	viii
AGRADECIMIENTO	ix
DEDICATORIA	x
DEDICATORIA	xi
RESUMEN	xii
INFORMACIÓN GENERAL	1
JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	3
BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	4
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	4
OBJETIVOS:.....	5
5.1 Objetivo General.....	5
5.2 Objetivos Específicos	6
ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	6
FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA	8
7.1 Mosca	8
7.2. Mosca doméstica.	8
7.3. Ciclo de vida de la mosca.	8
7.4. Larva.....	9
7.5. Larva de mosca.....	10
7.6. Desarrollo de los huevos, larvas y pupas.....	10
7.7. El hábitat de la larva	11
7.8 Control de larvas.....	11
7.9 Control de las moscas en el hogar	11
7.10 Una larva de mosca que emite gases de efecto invernadero.....	12
7.11 Composición de las larvas de mosca.	12
7.12 Técnica de producción de larvas de moscas.	13
7.13 Reactor para la producción de larva de mosca	13
7.14 Inocuidad de la biomasa	14
7.15 Medida de biomasa.....	15
7.16 Peso húmedo.....	15
7.17 Absorción	15
7.18 Turbidimetría.....	16

7.19 Gas metano	16
7.20 Calidad del agua	17
7.24 Ventajas y Desventajas de la larva de mosca con la harina de pescado.....	19
7.25 Normativa Técnica Ecuatoriana	20
7.25.1 Alimentos avícolas para aves de producción zootécnica.....	20
7.25.2 Ave de Engorde.	20
7.25.3 Ave Reproductora.....	20
7.25.4 Ave Ponedora.	20
7.25.5 Huevo fértil.....	21
7.25.6 Requisitos microbiológicos.	21
7.25.7 Contaminantes.	22
8. PREGUNTA CIENTÍFICA:	22
9. METODOLOGÍA PARA LAS ACTIVIDADES	22
9.1 Tipo de investigación	22
9.1.1 Investigación de campo	22
9.1.2 Investigación aplicada	22
9.1.3 Investigación bibliográfica	23
9.1.4 Investigación analítica	23
9.1.5 Investigación documental	23
9.2 MÉTODOS	23
9.2.2 Método inductivo	24
9.2.3 Método deductivo	25
9.3 INSTRUMENTOS	25
9.3.1 Recursos tecnológicos	25
9.3.2 Insumos	25
10. ANALISIS Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS	25
11. IMPACTOS TÉCNICOS SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS.....	33
12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	34
12.1 CONCLUSIONES.....	34
12.2 RECOMENDACIONES	35
13. BIBLIOGRAFIA	35
.....	46

TABLAS

Tabla 1: Beneficiarios del proyecto	4
Tabla 2: Objetivos y Actividades	6
Tabla 3: Ventajas	19
Tabla 4: Desventajas	19
Tabla 5: Requisitos microbiológicos de los alimentos para aves	21
Tabla 6: Contaminantes	22
Tabla 7: Área de Estudio	23
Tabla 8: Coliformes Totales	26
Tabla 9: Salmonella SPP	26
Tabla 10: Aflatoxinas	27

GRÁFICOS

Gráfico 1: Ciclo de Vida de la Mosca Domestica	9
Gráfico 2: Ubicación geografica de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales	24
Gráfico 3: Coliformes Totales	26
Gráfico 4: Salmonella SPP	27
Gráfico 5: Aflatoxinas	28
Gráfico 6: Reactores	46
Gráfico 7: Tapa del reactor en donde se encuentran ubicados los orificios para el ingreso de las moscas que pondrán sus huevos en los tejidos animales en descomposición.	46
Gráfico 8: Superficie donde se colocara los tejidos animales.	47
Gráfico 9: Tapa de reactor	47
Gráfico 10: Colocación de los tejido animales en descomposición para la producción.	48
Gráfico 11: Las moscas posadas en los tejidos en descomposición.	49
Gráfico 12: Proceso de maduración de los huevos de mosca de 12 a 24 horas.....	49
Gráfico 13: Larvas lista para la recolección.	50
Gráfico 14: Recolección de la larva de mosca	51
Gráfico 15: Separación de la larva de mosca con los restos de tejidos animales.	52
Gráfico 16: Desinfección de la larva de mosca.	53
Gráfico 17: Colocación de la larva de mosca en los frascos esterilizados para el respectivo análisis.	53
Gráfico 18: Colocación de hielo en el cooler con las muestras.....	54
Gráfico 19: Colocación de los envases en el cooler para el transporte a los respectivos análisis al laboratorio.....	54

ANEXOS

Anexo 1: AVAL38
Anexo 2: Hoja de vida del tutor del proyecto de investigación40
Anexo 3: Hoja de Vida de las Autoras del Proyecto de Investigación44
Anexo 4: Ubicación de los Reactores45
Anexo 5: Colocación de los tejidos animales48
Anexo 6: Producción de larva de mosca49
Anexo 7: Recolección de la larva de mosca51
Anexo 8: Desinfección y Traslado para el análisis de la larva de mosca53
Anexo 9: Resultados obtenidos de los análisis de laboratorio.....55

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

Inocuidad de biomasa de larva de mosca para uso pecuario sostenible.

Fecha de inicio:

Abril del 2018

Fecha de finalización:

Febrero del 2019.

Lugar de ejecución: Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales Campus Salache de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Facultad que auspicia:

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

Carrera que auspicia:

Ingeniería en Medio Ambiente.

Proyecto de investigación vinculado:

Análisis, Conservación y Aprovechamiento de la Biodiversidad Local.

Equipo de Trabajo:

- Guzmán Abalco Cinthya Elizabeth
- Gladys Lorena Taipe Toctaguano.

Área de Conocimiento:

Servicios, protección ambiental.

Línea de investigación:

Análisis, Conservación y Aprovechamiento de la Biodiversidad Local.

Sub líneas de investigación de la Carrera:

Servicios Ecosistémicos y Sostenibilidad.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto de investigación se realizó con el fin de poder conocer si las larvas de mosca producen algún daño en las aves que las consumen. Las larvas de mosca constituyen un recurso que puede ser empleado para la alimentación animal, debido a que la fuente de proteína utilizada para la preparación de alimentos para animales proviene de pescado, causando un gran impacto ambiental y bioacumulación de tóxicos en los peces y en los seres humanos.

El impacto ambiental y la pesca indiscriminada están reduciendo la disponibilidad de los recursos marinos, razón por la cual la harina de pescado sigue subiendo de precio. Una de las alternativas para tratar de sustituir la harina de pescado puede ser la larva de mosca, no obstante, es necesario determinar la inocuidad de estas larvas con el fin de que puedan ser empleadas con este propósito.

En tal virtud, resulta indispensable realizar un análisis de la flora microbiana que existe en la larva de mosca para determinar su inocuidad en el uso pecuario sostenible. Esto también ayuda a darle una utilidad a los restos biológicos de animales que son desechados, causando un impacto negativo en el ambiente.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Tabla 1: Beneficiarios del proyecto

EVALUACIÓN DE SOSTENIBILIDAD DE LA LARVA DE MOSCA PARA USO PECUARIO SOSTENIBLE				
BENEFICIARIOS		MUJERES	HOMBRES	TOTAL
DIRECTOS	Comunidad Universitaria	1239	993	2232
INDIRECTOS	Cantón Latacunga	74381	69598	143979

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Según la FAO la harina de pescado presenta claras conveniencias si las comparamos con las otras harinas de origen vegetal y animal. Entre estas ventajas se pueden mencionar las siguientes: - Alto contenido de proteínas (65 a 70%) cifra superior por ejemplo a la de las sojas (45%), harinas de carne y hueso (50 a 55%). Además, las harinas de pescado bien elaboradas presentan factores de digestibilidad en vivo superiores a la de los productos en competencia, ya que en el caso de las harinas especiales el porcentaje de digestibilidad de proteínas es superior al 90%. - Los

aminoácidos esenciales presentan un contenido más alto en las harinas de pescado en comparación con sus competencias, siendo además muy ricas en aminoácidos tales como la lisina, la metionina, la cistina y la cisteína.

Sin embargo, la producción mundial de harina de pescado aumentó progresivamente de 5,00 millones de toneladas en 1976 hasta 7,48 millones de toneladas en 1994. Desde entonces ha registrado hasta situarse en 5,74 millones de toneladas.

El estudio realizado por el (ECON. JIMMY ANASTACIO SOLIS, 2016) dice que la industria productora de harina de pescado en el Ecuador alcanzó en el año 2016 un récord en exportaciones: US\$157,76 millones FOB, cifra que representó el 12% del total exportado por el sector pesquero, manteniéndose como el segundo producto de mayor importancia luego del atún. El incremento de exportaciones de harina de pescado del Ecuador fue uno de los más altos entre los principales exportadores del mundo, de los cuales también registraron incremento: Vietnam, Alemania, los Estados Unidos y Marruecos.

El sector acuícola nacional también depende del aprovisionamiento de harina de pescado. Se estima que un 40% de la producción nacional de este producto es destinada a abastecer la industria de balanceados desencadenando una sobreexplotación y disminuyendo la cantidad de peces en el mar, una opción para reducir esta sobreexplotación es la larva de mosca que se utilizara como alimento de animales. Estas larvas de mosca, darán lugar a varios subproductos con diferentes aplicaciones, como un humus ecológico fertilizante de excelente calidad o grandes cantidades de biomasa aplicable en alimentación animal, por ejemplo, en el uso avícola.

5. OBJETIVOS:

5.1 Objetivo General

- Determinar la inocuidad de la larva de mosca domestica para la alimentación animal.

- 5.2 Objetivos Específicos**
- Obtener biomasa de larva de mosca a partir de tejidos animales en descomposición.
 - Analizar la presencia de microorganismos patógenos y toxinas microbianas en la producción de larva de mosca.
 - Determinar si la biomasa de larva de mosca cumple con los parámetros microbiológicos establecidos en la normativa ecuatoriana para su utilización en la alimentación animal.

6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.

Tabla 2: Objetivos y Actividades

Objetivo	Actividades (tareas)	Resultado de la actividad	Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos)
----------	----------------------	---------------------------	---

Obtención biomasa de larva de mosca a partir de tejidos animales en descomposición.	Selección y preparación de restos biológicos de animales muertos en descomposición. Caracterización	Bio-residuo acondicionado	Se seleccionaron los tejidos animales que iban a ser utilizados en la producción de larva de mosca con lo cual se obtuvo restos de animales en condiciones listas para la producción.
	Colocación de tejidos animales en descomposición en el reactor.	Óptima producción de larvas.	Se realizó la colocación de los tejidos animales en óptimas condiciones para la producción de larvas.
	Recolección de larva de mosca	Selección de las mejores larvas.	Obtención apta de las mejores larvas.
Análisis de la presencia de microorganismos patógenos y toxinas microbianas en la producción de larva de mosca.	Colocación de la muestra en envases esterilizados.	Muestras lista	Se realizó la desinfección de las larvas con alcohol anhidro previo a la colocación de las mismas en los envases esterilizados.
	Traslado de la muestra al laboratorio para su respectivo análisis.	Muestras acondicionadas para transporte.	Se colocó los envases de las muestras en un cooler para que nos alteren las muestras al momento del traslado hacia el laboratorio.
	Obtención de resultados del análisis de laboratorio.	Contenido de patógenos	Luego de obtener los resultados se pudo analizar la inexistencia de patógenos en las larvas de mosca.
Comparación de los resultados obtenidos en el laboratorio NTE INEN 1829:2014	Comparación con la normativa ecuatoriana.	Tabla de resultados	Con los resultados obtenidos de para laboratorio, se realizó la tabla de comparación con normativa ecuatoriana para ver si estos parámetros cumplen o no.
	Determinación de los parámetros establecidos en la normativa ecuatoriana.	Tabla de comparación	Una vez obtenidos los resultados de los análisis se realizó la comparación respectiva dando como resultado que de acuerdo con la NTE INEN 1829:2014 los parámetros analizados si cumplen siendo la larva de mosca un alimento de buena calidad.

Elaborado por: Las Autoras

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA

7.1 Mosca

Es el nombre con que se conoce comúnmente a numerosas especies de insectos voladores, pertenecientes al orden de los dípteros *Diptera*.

Las especies que pertenecen a la familia de la conocida mosca común *Muscidae* son moscas; algunas especies de familias próximas, como *Calliphoridae* o *Sarcophagidae*, reciben más bien el nombre de moscardones, dado su gran tamaño, su cuerpo peludo y el zumbido más grave de su aleteo. Otros dípteros reciben otros nombres, como los tábanos y los mosquitos. (FERNANDEZ C., 2010)

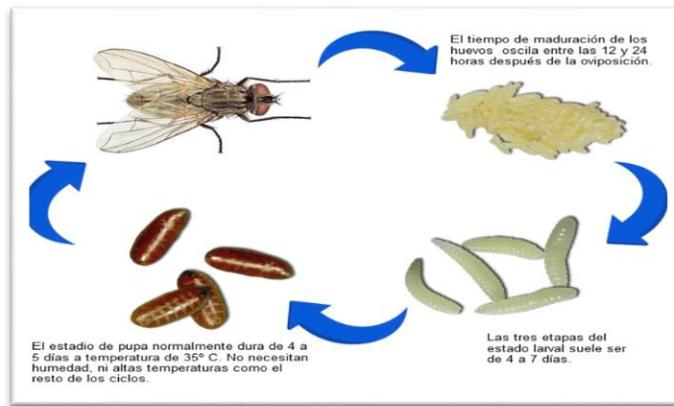
7.2. Mosca doméstica.

Según (LAURAT, 2017) La mosca doméstica es una especie de díptero braquícero de la familia *Muscidae*. Es la mosca más común y habitual en la mayoría de los climas de la Tierra, por lo que se consideran sin antrópicas llegando a habitar en casi todos los lugares donde lo hace el hombre. Las moscas son uno de los insectos más desagradables para el hombre. Sin embargo, sus larvas se emplean en la elaboración de alimento para aves, reptiles y peces debido al alto grado de proteína que presentan, con un máximo de 40 a 50%.

7.3. Ciclo de vida de la mosca.

Cada hembra puede poner cerca de 8.000 huevos blancos durante su ciclo vital, cada huevecillo mide aproximadamente 1,2 mm de longitud. En las siguientes 24 horas las larvas eclosionan y comienzan a devorar restos orgánicos ricos en nutrientes. Tienen un color pálido y un tamaño de 3 a 9 mm de longitud, en forma de huso con la boca terminal, y sin patas. Tras la alimentación se transforman en pupas coloreadas de rojo o marrón y de 8 mm de longitud. Al concluir la metamorfosis, el adulto rompe un extremo de la pupa con un corte circular y vuela en busca de congéneres para aparearse y concluir su ciclo vital, Los adultos pueden vivir medio mes en estado salvaje, pudiéndose prolongar este tiempo en el laboratorio (VILLEE, 2009).

Gráfico 1: Ciclo de Vida de la Mosca Domestica



Elaborado por: Las Autoras (2019).

7.4. Larva

La primera acción que vamos a llevar a cabo para poder conocer el significado del término larva es proceder a establecer su origen etimológico. En este sentido, tendríamos que decir que emana del latín, más exactamente de la palabra *Larvus*, que puede traducirse como “maligno o espectro”. Una larva es un cierto animal en estado de desarrollo, que ya ha abandonado su huevo y puede alimentarse por sí mismo, pero que aún no ha desarrollado la forma y la organización que caracteriza a los adultos de su especie.

Puede decirse, por lo tanto, que las larvas son fases juveniles de las especies con desarrollo indirecto. Es posible diferenciar a las larvas de los adultos por su fisiología y su anatomía. En algunos casos, las larvas se identifican con un nombre diferente al de los ejemplares adultos, como los renacuajos (larvas de las ranas y los sapos) o las orugas (larvas de las mariposas).

La larva puede vivir en un hábitat muy diferente al entorno ocupado por el animal adulto. Las larvas de los mosquitos son acuáticas y disponen de branquias, mientras que los mosquitos adultos viven en un sistema aéreo y tienen sistema traqueal. En la actualidad las larvas se encuentran copando las portadas de los diversos medios de comunicación internacionales. El motivo es que se ha

llevado a cabo un estudio médico y científico que ha establecido que es posible usar larvas vivas para ponerle fin a determinadas enfermedades.

En Kenia es concretamente donde se ha dado a conocer que comenzará a realizarse esta práctica, que ya fue utilizada por el hombre en siglos anteriores y que permite, parece ser, la curación de diverso tipo de heridas. Y es que las larvas acaban con las bacterias que son las que empeoran el estado del enfermo en cuestión. Las larvas de gusanos y de moscas verdes parece ser que serán con las primeras con las que se empieza a trabajar. (PURCELL A., 1998)

7.5. Larva de mosca

La mosca doméstica común es una de las plagas más irritantes, portadoras de enfermedades y plagas prodigiosas para el hombre. Sin un saneamiento y controles adecuados, tu casa en poco tiempo puede llegar a ser infestada con larvas y moscas. Una mosca hembra pondrá varios lotes de huevos (de 100 a 150 a la vez). Los huevos se convierten en larvas, también llamados gusanos, que se transforman en pupa y finalmente vuelan. En verano, se completará el ciclo de los huevos de las moscas en siete días. Las moscas esparcen muchos tipos de bacterias y enfermedades que pueden causar varias enfermedades, como hepatitis infecciosa, disentería, infecciones en los ojos, intoxicación alimentaria, cólera, diarrea y pian. El control de las larvas de mosca es fundamental para mantener tu hogar libre de enfermedades transmitidas por las moscas. (LAURAT, 2017)

7.6. Desarrollo de los huevos, larvas y pupas

Los huevos de la mosca doméstica común parecen pequeños granos de arroz que se transforman en larvas unas 24 horas después de ser puestos. Las larvas de mosca se parecen a pequeños gusanos blanquecinos, que se alimentan durante unos cinco días y luego encontrar un lugar oscuro y seco, donde se convierten en pupas. Las pupas tienen conchas negras y duras. Las moscas hembras se reproducen casi inmediatamente después de salir de la cáscara de pupa. La hembra sólo tiene que reproducirse una vez para ser capaz de poner huevos durante toda su vida. Las moscas domésticas pueden criar seis generaciones o más en un solo verano. (NEWTON, G., 2005)

7.7. El hábitat de la larva

Las moscas hembras depositarán sus huevos en la basura, pilas de abono, hojas en descomposición y restos de césped, animales y otros desechos humanos, estiércol y en frutas y verduras podridas. Las moscas ven y se siguen las unas a las otras en busca de alimento y cuando encuentran una fuente, otras apuntarán a ella y se quedarán allí para reproducirse y desovar. Al encontrarla, cada hembra pone más de 100 huevos, que eclosionan en larvas. Una mosca en o alrededor de la casa, con espacios para la reproducción fértil, puede convertirse rápidamente en centenares.

7.8 Control de larvas

Aunque puedes encontrar las moscas adultas como las más molestas, controlar a las larvas es la clave para controlar estas plagas. Al eliminar las áreas donde las moscas puedan reproducirse y crecer las larvas es la mejor manera de eliminar las moscas domésticas en el hogar. Limpia todo el desorden en los alrededores de tu casa, especialmente los desechos de las mascotas, la basura y cualquier otro material orgánico. Deshazte de la materia de alimentos en bolsas de plástico herméticamente cerradas e inmediatamente elimina todos los residuos de cocina en los botes de basura de afuera. No guardes la basura orgánica en el hogar. Mueve los recipientes de basura tan lejos de la casa como sea posible. No dejes basura en bolsas de plástico, asegúrala en plástico pesado o latas de metal de basura con tapas ajustadas fuertemente. Limpia los excrementos de perro en el patio todos los días, sella en bolsas de plástico y deposita en contenedores de basura. Deshazte de todos los residuos orgánicos del patio de inmediato. Limpia la caja de residuos de gato todos los días, asegúrala en bolsas de plástico selladas y déjalas afuera en los botes de basura. (HARWOOD & JAMES, 1987)

7.9 Control de las moscas en el hogar

Añade ajustadas mallas en las ventanas y puertas de vidrio y sella las grietas por donde las moscas puedan entrar en la casa. Las moscas adultas son resistentes y rápidamente se vuelven inmunes a los pesticidas, que también pueden ser peligrosos cuando se usan alrededor de la gente y los animales domésticos. Para matar las moscas adultas en el hogar, lo mejor es usar papel matamoscas

pegajosos o tiras y trampas de moscas utilizando luz ultravioleta u otros atrayentes de moscas. El matamoscas viejo va a funcionar sólo para unas cuantas moscas que zumban alrededor.

7.10 Una larva de mosca que emite gases de efecto invernadero

El insecto libera gas metano en la superficie del agua, que contribuye negativamente al calentamiento global. La larva de un tipo de mosca que vive en lagos es la responsable de la emisión de cantidades significativas de metano y del aumento de los gases de efecto invernadero, *Scientific Reports*.

La investigación, liderada por la Universidad de Ginebra (Suiza), determinó que la actividad de la pequeña mosca *Chaoborus spp* tiene un impacto negativo sobre la atmósfera y es, en parte, responsable del cambio climático provocado por ese tipo de gases.

Este insecto habita en lagos de todo el mundo, excepto en la Antártida, y entre uno o dos años de su ciclo vital los pasa bajo el agua en estado larvario a profundidades inferiores a 70 metros, explican los autores. Durante el día, la larva de *Chaoborus spp* se protege de los depredadores escondiéndose en el lecho del lago y durante la noche sale a la superficie para alimentarse.

Está equipada con unas vesículas o "bolsas de aire" a las que regula su volumen para alterar la profundidad y desplazarse hacia adelante o hacia arriba.

Los científicos de la Universidad de Ginebra, en colaboración con el Instituto Leibniz (Alemania), la Universidad de Potsdam (Alemania) y la Universidad de Swansea (R. Unido), han descubierto que esta larva usa el gas metano (CH₄) que encuentra en los lechos como combustible para esas vesículas.

7.11 Composición de las larvas de mosca.

Las larvas de moscas son una fuente rica en proteína, grasas y minerales, con un contenido alto de aminoácidos esenciales, similar a las harinas de carne o de pescado y superior a la de la torta de soya. La producción de larvas de moscas no representa un problema para el ambiente en la medida de estas sean consumidas por las aves, donde el ciclo de vida será interrumpido al

quinto día de las larvas y con esto se reduce el problema de las moscas adultas. En este sentido, la producción de larva puede funcionar como un método de control biológico de la mosca doméstica. (GERRERO, M., 2007)

7.12 Técnica de producción de larvas de moscas.

Uno de los sistemas más prometedores es el uso de la mosca casera que puede ser fácilmente cultivada y cosechada con variados residuos orgánicos. Una forma fácil de cultivar la larva es implementar un prototipo, por espacio de 5 días, tiempo durante el cual las moscas dejan ahí sus huevos. Al cumplirse este período se procede a sacar dichas larvas, que ya contienen un alto valor proteico. Luego, estos huevecillos de las moscas se pueden combinar con algo de maíz, maicillo, y balanceado para darlos como alimentos a las aves, si las larvas no se sacan en el tiempo estipulado de 5 a 6 días, comenzarán a ser poco digeribles para estos animales. (ARROYAVE, 2005).

También se ha insinuado que las moscas se cultiven de forma intencional en desechos orgánicos como en el caso de la gallinaza, al fin de que pueda ser degradada y usada como fertilizante para los cultivos, y a la vez, las larvas y pupas en ellas producidas, como fuente de proteína de alta calidad, como alimento de los pollos (HARWOOD & JAMES, 1987).

Según Ramos 2003, En estudios efectuados con insectos, la cutícula que recubre su cuerpo posee sustancias antibacteriales y por ello las posibilidades de microorganismos patógenos reproducirse y sobrevivir son limitadas. Esto aún no se ha establecido con detalle, pero hasta ahora no se ha reportado la presencia de salmonella spa coniformes fecales y mesofilo aerobios en las larvas de moscas comunes.

7.13 Reactor para la producción de larva de mosca

Es un equipo construido con materiales reciclados que constan de madera, tol, plástico y cartón de policarbonato que se utilizara para la obtención de larvas de mosca que comprende de altura, longitud y capacidad para una mejor producción y fácil manejo del reciclador.

7.14 Inocuidad de la biomasa

Biomasa es un término general que se refiere a los microorganismos presentes en un sistema. A la vez también se puede referir como la cantidad de células, de personas o masa de seres vivos. El objetivo de la biomasa es la reproducción de células.

La determinación de la biomasa es una de las variables más importantes de un bioproceso ya que su determinación nos lleva a la comprensión de la eficiencia del mismo. Se trata de una variable clave para establecer las tasas de producción, de consumo de nutrientes y el cálculo de los balances de masa de cualquier proceso biológico.

Los métodos clásicos de determinación de biomasa son métodos directos que se basan en el número de células o en el peso celular. Para determinar la biomasa es necesario calcular el número de células en una determinada muestra. Esto es importante en ciertas circunstancias; por ejemplo, para determinar la inocuidad de muchos alimentos o drogas se requiere cuantificar los microorganismos en esos productos.

Los métodos para estimar el número de microorganismos pueden medir la cantidad de células, la masa celular o la actividad celular. Los métodos que cuantifican la cantidad de células son útiles principalmente para enumerar organismos como bacterias o levaduras, mientras los que miden la masa o actividad celular pueden utilizarse para todos los microorganismos, incluidos los hongos filamentosos, en los que es difícil cuantificar las células individuales.

La biomasa puede considerarse como un carbón de muy baja calidad y como tal su combustión es más contaminante. La combustión de biomasa emite partículas y micro partículas que crean enormes problemas de salud humana y ambiental. La calidad del aire empeora con la combustión de pelets. En los últimos meses, declaraciones y estudios de científicos y ecologistas se muestran así de beligerantes e incluso sensacionalistas con la biomasa, justo en un momento en que empieza a extenderse y cubrir un mercado tradicionalmente abastecido por el gas y el gasóleo. Desde el sector ven la mano de la industria de los combustibles fósiles detrás y defienden la seguridad e inocuidad para la salud de las instalaciones. (RICO JAVIER, 2014)

7.15 Medida de biomasa

La medida de la masa de los constituyentes de la célula bacteriana es utilizada frecuentemente como base para la medida de una actividad metabólica, o de un constituyente metabólico o químico. Algunos de los métodos para cuantificar la biomasa son obvios y confiables, pero pueden volverse complicados si se busca exactitud.

7.16 Peso húmedo

Se obtiene a partir de una muestra en suspensión que es pesada luego de la separación de las células por filtración o centrifugación. Es una técnica útil para grandes volúmenes de muestra. La principal desventaja es que el diluyente queda atrapado en el espacio intercelular y contribuye al peso total de la masa. La cantidad de líquido retenida puede ser importante, por ejemplo, un pellet de células bacterianas muy empaquetadas puede contener un espacio intercelular que aporta entre el 5-30% del peso, de acuerdo a la forma y deformación celular.

Para corregir el peso húmedo se determina la cantidad de líquido que queda retenida en el espacio intercelular luego de una centrifugación, para ello se utilizan soluciones de polímeros no iónicos (como el Dextran) que pueden ingresar en el espacio intercelular pero no pueden atravesar las paredes bacterianas.

7.17 Absorción

Cuando un haz de luz paralelo (colimado) golpea una partícula en suspensión, parte de la luz es reflejada, parte es diseminada, parte es absorbida y parte es transmitida. La nefelometría mide la luz dispersada por una solución de partículas. La turbidimetría mide la luz dispersada como un decrecimiento de la luz transmitida a través de la solución. Con relación a la longitud de onda y al tamaño de la partícula pueden existir tres tipos de dispersión.

Los métodos de dispersión de la luz son las técnicas más utilizadas para monitorear el crecimiento de los cultivos bacterianos. Son muy útiles y poderosos, pero pueden llevar a resultados erróneos. Principalmente, dan información sobre el peso seco (contenido macromolecular).

7.18 Turbidimetría

La turbidimetría mide la reducción de la transmisión de luz debido a partículas de una suspensión y cuantifica la luz residual transmitida. Estudios teóricos y experimentales han mostrado que soluciones diluidas de diferentes tipos de bacterias, independientemente del tamaño celular, tienen casi la misma absorbancia por unidad de concentración de peso seco. Esto quiere decir que, en soluciones diluidas, la absorbancia es directamente proporcional al peso seco, independientemente del tamaño celular del microorganismo.

7.19 Gas metano

Constaron que el insecto libera gas metano en la superficie del agua, lo que no solo contribuye negativamente al calentamiento global, sino que también modifica las capas sedimentarias del fondo del lago y dificulta la tarea de la paleolimnología.

A profundidades de 70 metros la larva no puede inflar y desinflar normalmente sus "bolsas de aire" debido a la presión del agua, por lo que recurre al metano para activar este ingenioso mecanismo de flotación.

"El metano es un gas muy poco soluble en agua. Sabemos que está presente en cantidades muy grandes en sedimentos pobres en oxígeno y que excede la capacidad de solubilidad en agua y que forma pequeñas burbujas", explica el responsable del estudio, Daniel Ginnis, de la Universidad de Ginebra.

En consecuencia, apunta, se plantearon la hipótesis de que la larva absorbe el exceso de burbujas gaseosas para inflar sus vesículas, en lugar de usar la presión del agua, y elevarse hasta la superficie. Gracias a este "ascensor inflable", la *Chaoborus spp* ahorra hasta el 80% de energía que necesitaría para subir a la superficie del lago, reduce su ingesta de alimento y logra expandir su hábitat.

El agua dulce es el responsable del 20 % de las emisiones naturales de gas metano, el cual absorbe hasta 28 veces más calor que el dióxido de carbono (CO₂) y, por tanto, tiene un impacto significativo sobre el efecto invernadero, señalan los expertos. (PURCELL A., 1998)

7.20 Calidad del agua

En condiciones normales, el metano se aísla y se deposita en los sedimentos de los lagos, pero la larva de *Chaoborus* spp lo saca de su zona habitual y aumenta las posibilidades de que acabe en la atmósfera.

El experto sostiene que la mejora de la calidad de las aguas, el control de la agricultura y el tratamiento de residuos puede rectificar la calidad del agua de los lagos y revertir la situación, pues este insecto "también transporta contaminantes a la superficie en las partículas sedimentarias". (FERNANDEZ C., 2010)

7.21 Aflatoxinas.

Las Aflatoxinas tienen una gran actividad cancerígena, teratogénica y mutagénica. El principal síndrome que producen es el hepatotóxico, pudiendo también provocar problemas renales. Los principales órganos afectados son: el hígado, riñón y cerebro. Las aflatoxinas son inmunosupresoras (el aumento de la propensión a las enfermedades). (GIMENO, 2010)

Las aflatoxinas tienen gran importancia y se ha investigado mucho para desarrollar técnicas de detección y análisis que sean muy específicas, útiles y prácticas. Hay multitud de métodos adaptados a diferentes necesidades: desde técnicas o métodos para la realización de los controles reglamentarios en laboratorios oficiales, como la cromatografía de líquidos de alto rendimiento-espectrometría de masas, hasta pruebas rápidas para fábricas y silos, como las pruebas de inmunoadsorción enzimática (ELISA). (FAO/OMS, 2018)

7.22 Coliformes totales.

La denominación genérica coliformes designa a un grupo de especies bacterianas que tienen ciertas características bioquímicas en común e importancia relevante como indicadores de contaminación del agua y los alimentos.

Las bacterias de este género se encuentran principalmente en el intestino de los humanos y de los animales de sangre caliente, es decir, homeotermos, pero también ampliamente distribuidas en la naturaleza, especialmente en suelos, semillas y vegetales. (CONTROLAB, 2017)

7.23 Salmonella.

Las salmonelas son bacterias gram negativas, pertenecientes a la familia de las enterobacteriaceas. Existen más de 2.500 serotipos conocidos y distribuidos en animales (homeotermos y poiquilotermos) inclusive humanos. En las aves existen particularmente dos serotipos altamente específicos (*S. gallinarum* y *S.pullorum*) que producen las enfermedades conocidas como Tifus y Pullorosis respectivamente.

Por otra parte varios serotipos de salmonelas pueden infectar o contaminar lotes de aves, sin provocar señales clínicas o enfermedad, y de esta forma productos de origen avícolas (carne y huevos) ocasionar episodios de toxi-infecciones por origen alimenticia en humanos.

Los coliformes se introducen en gran número al medio ambiente por las heces de humanos y animales. Por tal motivo suele deducirse que la mayoría de los coliformes que se encuentran en el ambiente son de origen fecal. Sin embargo, existen muchos coliformes de vida libre. (SONCINI, 2011)

7.24 Ventajas y Desventajas de la larva de mosca con la harina de pescado.

Tabla 3: Ventajas.

Ventajas de la larva de mosca	Ventajas de la harina de pescado
Es de fácil y rápida producción	Incrementa la resistencia a enfermedades
Tiene bajo costo	Animales crecen más rápido
Gran valor nutricional	Alto nivel nutricional
Bajo impacto ambiental	Gran demanda del producto

Elaborado por: Las Autoras

Tabla 4: Desventajas

Desventajas de la larva de mosca	Desventajas de la harina de pescado
Posibilidad de enfermedades	Altos costos de producción
Limitaciones sanitarias para la producción	Alto impacto ambiental
Inseguridad alimentaria en las dietas pecuarias	Cambios en flora y fauna marina
Restricción en el consumo de larvas de mosca	Contaminación marina

Elaborado por: Las Autoras

7.25 Normativa Técnica Ecuatoriana

Se tomó en cuenta a la normativa vigente en nuestro país para la debida comparación con la tabla de los resultados de los análisis realizados en el laboratorio expresando en el siguiente acuerdo.

Normativa Técnica Ecuatoriana INEN 1829:2014 para Alimentos de Avícolas de Producción Zootécnica.

Para efectos de esta norma se adoptan las definiciones contempladas en la NTE INEN 1829, y las que a continuación se detallan:

7.25.1 Alimentos avícolas para aves de producción zootécnica.

Es el alimento para ser suministrado durante la o las fases de un programa de alimentación para aves de producción zootécnica (aves de engorde, reproductoras y ponedoras) y están en función de la especie, genética, del fin productivo y de otras variables.

7.25.2 Ave de Engorde.

Es un animal cuyo fin de producción es la obtención de carne y coproductos.

7.25.3 Ave Reproductora.

Es un animal cuyo fin de producción es la obtención de huevos fértiles.

7.25.4 Ave Ponedora.

Es un animal cuyo fin de producción es la obtención de huevos para consumo.

7.25.5 Huevo fértil.

Es un óvulo fertilizado que contiene un embrión viable cuya principal finalidad es perpetuar la especie.

7.25.6 Requisitos microbiológicos.

El alimento avícola debe cumplir con los requisitos indicados en la tabla 5.

Tabla 5: Requisitos microbiológicos de los alimentos para aves.

Microorganismo	Caso	N	C	m	M	Método de ensayo
Coliformes Totales ufc/g	2 ¹	5	2	10 ²	10 ³	ISO 21528-1
Salmonella	10 ²	5	0	Ausencia /25g	-	ISO 6579 NTE INEN 1529-15
*Evaluar salmonella cuando el resultado de Coliformes Totales represente un riesgo para la inocuidad.						

Fuente: NTE INEN 1829:2014

Donde:

Caso: Rigurosidad del muestreo y las condiciones de uso.

(1) El caso 2 es para una contaminación general, sin cambios en el riesgo

(2) El caso 10 es un peligro serio que usualmente no amenaza la vida, las secuelas son raras, de duración moderada sin cambios en el riesgo

n: número de muestras de lote que deben analizarse

c: número de muestras defectuosas aceptables con resultados entre m y M

m: límite de aceptación

M: límite de rechazo

7.25.7 Contaminantes.

El límite máximo de Aflatoxina B1 en el alimento Avícola debe cumplir con los requisitos indicados en la tabla 6.

Tabla 6. Contaminantes

Contaminante	Requisito	Método de ensayo
Aflatoxina	20 µg/kg (ppb)	ISO 17375 AOAC 990.32*
*Métodos generales recomendados		

Fuente: NTE INEN 1829:2014

8. PREGUNTA CIENTÍFICA:

¿Es la larva de mosca microbiológicamente inocuo para su uso en alimentación animal?

9. METODOLOGÍA PARA LAS ACTIVIDADES

9.1 Tipo de investigación

9.1.1 Investigación de campo

Durante la fase de estudio de campo se realizó la preparación de los reactores en los cuales colocamos los tejidos animales que han sido escogidos y preparados previamente para la producción de la larva de mosca.

9.1.2 Investigación aplicada

La investigación de campo ayudó a determinar de manera directa la eficiencia de la producción de larvas en comparación de los alimentos comunes, debido a que este alimento es de bajo costo y de fácil producción.

9.1.3 Investigación bibliográfica

Este tipo de investigación ayudó a fortalecer los conocimientos sobre los beneficios que presenta el uso de la larva como alimento de animales y manejo de la Normativa Ecuatoriana para facilitar la interpretación de nuestros resultados obtenidos en laboratorio.

9.1.4 Investigación analítica

La investigación analítica permitió obtener datos mediante el análisis microbiológico de la larva de mosca para la comparación con la normativa ecuatoriana de alimentos para el consumo avícola.

9.1.5 Investigación documental

Esta investigación se basó en recolectar información sobre la concesión de la inocuidad de la larva de mosca para un uso sostenible, así también se realizó mediante los diferentes análisis realizados durante el funcionamiento de esta investigación.

9.2 MÉTODOS

9.2.1 Lugar de estudio

El proyecto de investigación se encuentra ubicado en la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales en el barrio Salache de la Universidad Técnica de Cotopaxi a 7,54 del Cantón Latacunga perteneciente a la provincia de Cotopaxi.

Tabla 7: Área de Estudio

DATOS GENERALES

Provincia	Cotopaxi
Ciudad	Latacunga
Parroquia	Eloy Alfaro
Sector	Salache Bajo
Temperatura	13°C
Población Universitaria	143979
Latitud	9889388
Longitud	764514
Altitud	2739 msnm

Elaborado por: Las Autoras (2019)

Gráfico 2: Ubicación geográfica de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales



Fuente: Google earth (2019)

9.2.2 Método inductivo

Este método ayudó en la práctica de la investigación, partiendo de la observación del área de estudio para la obtención de resultados generales que permitieron proporcionar una propuesta sobre el empleo de la larva de mosca como alimentación.

9.2.3 Método deductivo

Este método facilitó la obtención de contenido de los diferentes parámetros que fueron analizados en un laboratorio, los cuales determinarán la calidad de ser apta para el consumo avícola.

9.3 INSTRUMENTOS

9.3.1 Recursos tecnológicos

Cámara fotográfica: nos permitió llevar un registro fotográfico de las actividades programadas.

Libreta de campo: en esta libreta se registró la producción semanal de larvas.

9.3.2 Insumos

Reactor: Este sirvió para la colocación de los tejidos animales y la producción de larvas.

Tejidos animales: estos sirvieron para la alimentación de las larvas.

Balde: en este recipiente se recolectó las larvas.

Balanza: Aquí se pesó las larvas que se recolectaron.

10. ANALISIS Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS

La recolección de las muestras se realizó en los reactores que se encuentran ubicados en la Universidad Técnica de Cotopaxi Campus Salache en la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

Según los resultados obtenidos del análisis microbiológico de los efluentes de las larvas de mosca tenemos que:

Los siguientes parámetros analizados en el laboratorio, los Coliformes Totales, Salmonella(SPP) y Aflatoxinas, se encuentran dentro de los límites permisibles cumpliendo con la Normativa Técnica Ecuatoriana para Alimentos de Avícolas de Producción Zootécnica INEN 1829 / 2014-01 donde indica los límites permisibles a los que se deben encontrar cada uno de estos parámetros.

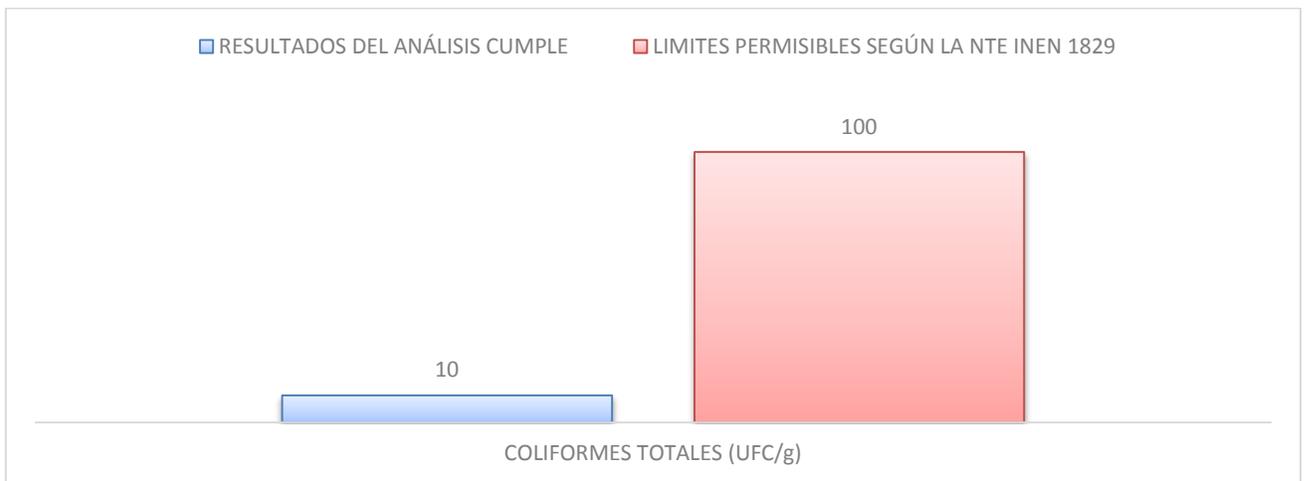
10.1 MICROBIOLÓGICO

Tabla 8: Coliformes Totales

Parámetro	Unidad	NTE INEN 1829 / 2014-01.		Interpretación
		Limite Permisible	Resultado del Análisis	
Coliformes totales	UFC/g	100	<10	CUMPLE

Elaborado por: Las Autoras

Gráfico 3: Coliformes Totales



Elaborado por: Las Autoras

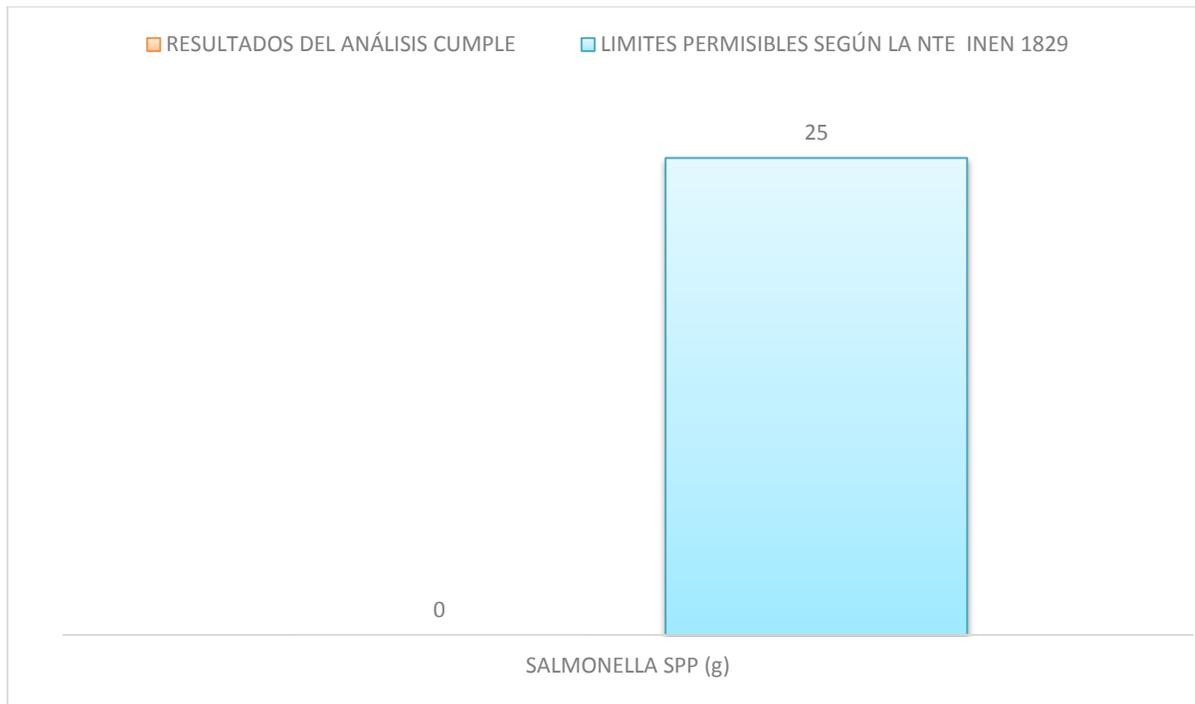
Tabla 9: Salmonella SPP

Parámetro	Unidad	NTE INEN 1829 / 2014-01.	Interpretación
-----------	--------	--------------------------	----------------

		Limite Permisible	Resultado del Análisis	
Salmonella SPP	g	25	Ausencia	CUMPLE

Elaborado por: Las Autoras

Gráfico 4: Salmonella SPP



Elaborado por: Las Autoras

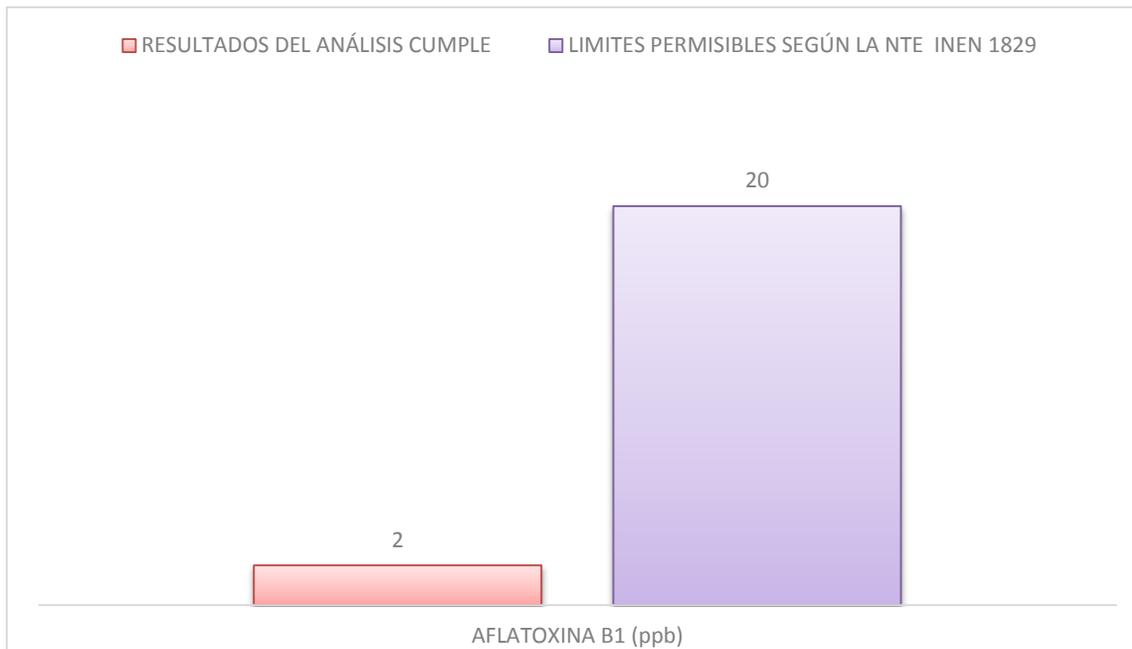
Tabla 10: Aflatoxinas

Parámetro	Unidad	NTE INEN 1829 / 2014-01.	Interpretación
-----------	--------	--------------------------	----------------

		Limite Permisible	Resultado del Análisis	
Aflatoxinas	Ppb	20	<2 NEGATIVO	CUMPLE

Elaborado por: Las Autoras

Gráfico 5: Aflatoxinas



Elaborado por: Las Autora

ANÁLISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

Obtención de biomasa de larva de mosca a partir de tejidos animales en descomposición.

Se recolectó restos de tejidos animales que fueron desechados del hogar los cuales sirvieron para la obtención de biomasa de larva de mosca, mismos que eran destinados a la basura causando contaminación por malos olores, presencia de vectores y evitando que generen enfermedades.



Para el manejo y aprovechamiento de residuos orgánicos, entre las cuales se encuentran la degradación de tejidos animales por medio de la actividad metabólica de organismos vivos, quienes aportan un valor agregado al producto final siendo este aprovechable para otros fines de consumo. Este es el caso de las larvas de mosca las cuales están siendo estudiadas ampliamente para este tipo de fines dado que sus características permiten una fácil incorporación en procesos de producción de alimentos para animales. (GAMBOA, 2008)



Según varios estudios se utilizaron larvas de moscas criadas en restos orgánicos, como parte de la dieta para pollos, peces y ranas, con el fin de reducir los costos de producción comercial de estos animales. Otros estudios relacionados demuestran que las larvas de la mosca doméstica, *Musca doméstica*, son una excelente fuente de nutrientes comparados con la harina de soya, carne e incluso pescado (AGUIRRE & IGLESIAS, 2015)

Análisis de la presencia de microorganismos patógenos y toxinas microbianas en la producción de larva de mosca.

Después de recolectar las larvas se les realizó la desinfección con alcohol anhidro, para luego colocarlas en envases esterilizados de acuerdo a los protocolos para la preservación de muestras, se les colocó en un cooler y fueron transportadas al laboratorio para la realización de sus respectivos análisis.

En el 2015 se descubrió un nuevo péptido antimicrobiano en el intestino BSFL (black soldier fly larvae) que inhibe una variedad de bacterias. Los estudios de seguimiento han confirmado que estos AMP (antimicrobial peptides) pueden inhibir *E. coli* y el *S. aureus* e incluso hongos. “Los péptidos antimicrobianos para insectos brindan una gran esperanza debido al creciente problema mundial de la resistencia bacteriana a los antibióticos”. (PARK, 2015)

Las larvas pueden crecer rápidamente y tener una excelente velocidad de alimentación pueden consumir de 25 a 500 mg de materia fresca / larva / día y se alimentan de una amplia gama de sustratos que van desde el estiércol hasta el desperdicio de alimentos. Un ciclo de engorde lleva 15 días hasta un peso promedio de larva de 0,25 g en condiciones óptimas (30 ° C) y la carga de sustrato / desecho se reduce hasta en un 70 por ciento (base de materia seca). También se ha demostrado que las larvas eliminan las bacterias patógenas, reducen los olores de los desechos y para inhibir la oviposición de la mosca doméstica molesta; todos los valiosos resultados de saneamiento secundario. (ZORRILLA, 2018)

Comparación de los resultados obtenidos en el laboratorio con la NTE INEN 1829:2014.

De acuerdo a los resultados de los análisis obtenidos y la comparación con la normativa ecuatoriana, la larva de mosca se encuentra dentro de los rangos permisibles y sirve para alimentación avícola, según la evaluación de los parámetros microbiológicos exigidos por la NTE INEN 1829:2014.

Parámetro	Unidad	NTE INEN 1829 / 2014-01.		Interpretación
		Limite Permisible	Resultado del Análisis	
Coliformes totales	UFC/g	100	<10	CUMPLE
Salmonella SPP	g	25	Ausencia	CUMPLE
Aflatoxinas	ppb	20	<2 NEGATIVO	CUMPLE

Elaborado por: Las Autoras

En estudios efectuados con insectos, la cutícula que recubre el cuerpo de la larva posee sustancias antibacteriales y por ello las posibilidades de microorganismos patógenos para reproducirse y sobrevivir son limitadas. Esto aún no se ha establecido con detalle, pero hasta ahora no se ha reportado la presencia de *Salmonella spp.*, coliformes totales y aflatoxinas en las larvas de mosca. (RAMOS, 2003)

10. IMPACTOS TÉCNICOS SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS **Tabla**
10: Impactos Técnicos Sociales, Ambientales, Ambientales o Económicos

	POSITIVO	NEGATIVO
IMPACTO TÉCNICOS	Los desechos del hogar serán de gran ayuda para la producción de larvas, lo cual disminuirá en gran cantidad el consumo de harina de pescado.	La falta de espacio para la colocación de reactores para una producción a gran escala.
IMPACTO SOCIALES	La producción de larva de mosca es una alternativa viable fácil y sencilla para poder sustituir el alimento tradicional de consumo animal, los insectos se producirán de manera sostenible y, al mismo tiempo seguirán mejorando los medios de vida de las personas	La producción de larva de mosca con restos biológicos de animales, deberá producirse en lugares específicos alejado de la comunidad o zona poblada, para evitar lo fuertes olores que estos emanan.
IMPACTOS AMBIENTALES	Los tejidos animales que son desechados por algún motivo, fueron de gran utilidad siendo estos usados como materia prima para realizar la producción de la larva de mosca que servirá para alimento de aves disminuyendo en gran parte la contaminación ambiental y producción de moscas que afectan diferentes entornos.	Presencia de gran cantidad de moscas en el entorno que se encuentra el reactor con los tejidos animales en descomposición.
IMPACTO ECONÓMICO	Para poder producir larva de mosca no es necesario contar con una gran inversión económica porque se cuenta con restos de animales que son desperdicios en el hogar los cuales pueden ser utilizados.	Inseguridad alimentaria avícola esto se debe al desconocimiento si las lavas pueden producir alguna enfermedad en las aves que las consumen.

Elaborado por: Las Autoras

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

12.1 CONCLUSIONES

- Mediante la obtención de biomasa de larva de mosca a partir de 15 libras de tejidos animales en descomposición, mismos que fueron colocados en los bioreactores como sustrato para que las moscas puedan depositar ahí sus huevos para la producción y recolección de larva de mosca lo cual se recolecto 450 gramos como muestra los cuales fueron analizadas en el laboratorio LASA.
- Durante el traslado de la muestra para los análisis microbiológicos de la larva de mosca hacia el laboratorio no se produjo ningún tipo de alteraciones, siendo factible su resultado para la respectiva comparación con la NTE para alimentos avícolas con producción Zootécnica INEN 1829:2014-01.
- Mediante los resultados del análisis microbiológico de las larvas de mosca se determinó que, Los Coliformes Totales están <10 UFC/g, se analizó ausencia de Salmonella SPP, Las aflatoxinas tiene <2 negativo, que cumplen con los límites de permisibilidad, según la NTE para Alimentos Avícolas de Producción Zootécnica INEN 1829 / 2014-01.

- 12.2 RECOMENDACIONES**
- Para la producción de larva de mosca sería factible también la utilización de otro tipo sustrato formado por restos tales como restos de vegetales, frutas, legumbres, residuos de almidones, estiércos de bovinos y porcinos etc.
 - Realizar más investigaciones, para la producción de larvas vivas de mosca haciendo énfasis en la utilización de insumos locales sin costo, y efectuar exámenes microbiológicos y parasitológicos.
 - Para la obtención de buenos resultados se considera usar siempre guantes para evitar la contaminación del sustrato o evitar infecciones en la piel por hongos y bacterias presentes en el proceso de la descomposición de la materia orgánica.

13. BIBLIOGRAFIA

- AGUIRRE, J., & IGLESIAS, F. &. (Junio de 2015). *Revista Colombiana de Entomología*.
Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rcen/v41n1/v41n1a08.pdf>
- American Psychological Association. (2010). *Manual de Publicaciones de la American Psychological Association* (6 ed.). (M. G. Frías, Trad.) México, México: El Manual Moderno.
- ARROYAVE, S. (2005). *Experisncia en el uso de la larva de mosca domestica* (Vol. II). Bogota: Adventure Work.
- CONTROLAB. (2017). *Calidad Microbiológica Controlab*. Obtenido de <http://www.calidadmicrobiologica.com.co/microbiologia/coliformes-totales>
- FAO/OMS, C. M. (Febrero de 2018). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de https://www.who.int/foodsafety/FSDigest_Aflatoxins_SP.pdf
- FERNANDEZ C. (7 de MARZO de 2010). Obtenido de <https://psicologiaymente.net/miscelanea/tipos-de-investigacion> Metodología de la Investigación (5ª Ed.). México: McGraw Hill Educación.
- GAMBOA, M. (2008). *UNIVERSIDAD DE LA SALLE*. Obtenido de <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/14915/T41.08%20G144d.pdf>
- GERRERO, M. (12 de mayo de 2007). Obtenido de USO DE LARVAS ALIMENTADAS CON RESIDUOS ORGANICOS COMO ALIMNETO PARA AVES (Tercero ed.). Mexico: Unidad Xochimilco,MX.
- GIMENO, A. (19 de Mayo de 2010). *Engormix*. Obtenido de <https://www.engormix.com/micotoxinas/articulos/micotoxicosis-pollos-gallinas-cual-t28422.htm>
- HARWOOD, R., & JAMES. (1987). *Entomologia medica veterinaria*. Buenos Aires: AG Limusa.
- LAURAT, P. (2017). *LA MOSCA DOMESTICA*. ESPAÑA: ES.Lynx.
- Laurat, P. (2017). *LA MOSCA DOMESTICA*. ESPAÑA: ES.Lynx.
- NEWTON, G. (26 de AGOSTO de 2005). Obtenido de Usando la mosca del soldado negro. North Carolina State University, Raleigh, NC. 17p.
- PARK, J. (2015). *AQUA FEED*. Obtenido de <http://www.aquafeed.co/harina-de-insecto/>
- PURCELL A. (13 de MARZO de 1998). Obtenido de http://www.ehowenespanol.com/larva-mosca-comun-hogares-info_264758/
- RAMOS, E. (30 de ENERO de 2003). Obtenido de Insectos como fuente de proteína y sus aplicaciones. Colombia: Sociedad Colombiana de la Entomología.
- Ramos, J. (2003). *Insectos como fuente de proteína y sus aplicaciones*. Colombia: Sociedad Colombiana de la Entomología.
- RAMOS, J. (2003). *UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR*. Obtenido de <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/5970/1/13101556.pdf>
- RICO JAVIER. (14 de ENERO de 2014). Obtenido de <https://www.energias-renovables.com/biomasa/ofensiva-contra-la-biomasa-desde-varios-frentes-20140113>
- SANCHEZ J. Y SELLTIZ M. (19 de OCTUBRE de 1995). Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/tipos-estudio-metodos-investigacion/> Manual de análisis de datos. Madrid: Alianza.
- SONCINI, R. (04 de Septiembre de 2011). *ENGORMIX*. Obtenido de <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/salmonella-en-aves-t29048.htm>

- VILLEE, C. (2009). *Biología* (4ta ed.). España: Edit. Mc Graw Hill. Recuperado el 29 de Agosto de 2017
- ZORRILLA, M. (2018). *AQUA FEED*. Obtenido de <http://www.aquafeed.co/harina-de-insecto/>

ANEXOS



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen del Proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por las señoritas Egresadas de la Carrera de **INGENIERÍA EN MEDIO AMBIENTE** de la **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES (GUZMÁN ABALCO CINTHYA ELIZABETH y TAIPE TOCTAGUANO GLADYS LORENA**, cuyo título versa "**INOCUIDAD DE BIOMASA DE LARVA DE MOSCA PARA USO PECUARIO SOSTENIBLE**", lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a las peticionarias hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, Febrero del 2019

Atentamente,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'José Ignacio Andrade'.

Lic. José Ignacio Andrade
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS
C.G/ 0503101040



Anexo 1: Hoja de vida del tutor del proyecto de investigación.

HOJA DE VIDA

- **DATOS PERSONALES**

APELLIDOS Y NOMBRES: LANDIVAR VALVERDE MARCOS DAVID

IDENTIFICACIÓN: 1600558728

RESEARCHGATE: David Landívar Valverde

FECHA DE NACIMIENTO: 03 de octubre de 1987

NACIONALIDAD: Ecuatoriano

DIRECCIÓN DOMICILIAR: Av. Roosevelt y Marquez de Maenza

CIUDAD: Latacunga

PROVINCIA: Cotopaxi

TELÉFONO FIJO: (03) 2530201

CELULAR: 0991327227

CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL: dlandivar87@gmail.com

CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL: marcos.landivar8728@utc.edu.ec



- **FORMACIÓN ACADÉMICA**

TERCER NIVEL – PREGRADO			
IES	EQUIVALENCIA DE TÍTULO	ESPECIALIZACIÓN	N° REGISTRO SENESCYT (ECUADOR)
Universidad Estatal Amazónica	Ingeniero	Ingeniería Agroindustrial	1058-12- 1153866
CUARTO NIVEL – POSGRADO (Maestría y Doctorado)			
IES	EQUIVALENCIA DE TÍTULO	ESPECIALIZACIÓN	N° REGISTRO SENESCYT (ECUADOR)
Università Degli Studi Di Ferrara	Doctorado	Dottorato di Ricerca in Scienze Biomediche e Biotecnologiche (Doctorado en Ciencias Biomédica s y Biotecnolo gía)	3801106273

• **EXPERIENCIA ACADÉMICA**

FECHAS DE TRABAJO			INSTITUCIÓN	DENOMINACIÓN DEL PUESTO	DESCRIPCIÓN	ÁMBITO
INICIO	FIN	DURACIÓN (Meses)				
29/10/2012	16/03/2013	6	Universidad Estatal Amazónica	Docente de Nivelación y Admisión	Docente del Curso de Nivelación y Admisión por Carreras	Docencia Universitaria
15/04/2013	23/08/2013	6	Universidad Estatal Amazónica	Docente y Tutor de Nivelación y Admisión	Docente y Tutor del Curso de Nivelación y Admisión por Carreras	Docencia Universitaria
09/09/2013	07/02/2014	6	Universidad Estatal Amazónica	Docente y Tutor de Nivelación y Admisión	Docente y Tutor del Curso de Nivelación y Admisión por Carreras	Docencia Universitaria
13/10/2014	27/02/2015	6	Universidad Estatal Amazónica	Docente y Tutor de Nivelación y Admisión	Docente y Tutor del Curso de Nivelación y Admisión por Carreras	Docencia Universitaria
28/09/2015	12/02/2016	6	Universidad Estatal Amazónica	Docente y Tutor de Nivelación y Admisión	Docente y Tutor del Curso de Nivelación y Admisión por Carreras	Docencia Universitaria
16/04/2018	31/08/2018	6	Universidad Técnica de Cotopaxi	Docente Ocasional a Tiempo Completo	Docente Ocasional en la Facultad de Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales	Docencia Universitaria

• **CONFERENCIAS Y CURSOS DICTADOS**

NOMBRE DEL EVENTO	TIPO (Taller, Workshop, seminario, congreso, simposio, conferencia)	TÍTULO DE LA PONENCIA	SEDE	TIPO DIPLOMA (Certificado, aprobación, asistencia)	FECHA
III Congreso Internacional de Gastronomía – ESPOCH	Conferencia	Los insectos: una fuente de nutrientes para el Siglo XXI	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo	Certificado	05/11/2017

• **CAPACITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL:**

NOMBRE DE LA CAPACITACIÓN	TIPO (Taller, Workshop, seminario, congreso, simposio, conferencia)	ÁMBITO	INSTITUCIÓN CAPACITADORA	TIPO DIPLOMA (Certificado, aprobado, asistencia)	FECHA DE INICIO	FECHA DE FIN	DURACIÓN (EN HORAS)	CALIFICACIÓN
Torrents of Sequence	Seminario	Biología Molecular	Università degli Studi di Ferrara	Certificado	14/04/2014	14/04/2014	2	-
Next Generation Sequence	Seminario	Biología Molecular	Università degli Studi di Ferrara	Certificado	05/05/2014	05/05/2014	2	-
Third International Conference on Cellular Environment al Stressors in Biology and Medicine: Focus on Redox Reactions	Conferencia	Biología Celular	Università degli Studi di Ferrara	Certificado	25/06/2014	27/06/2014	24	-

• **PRODUCCIÓN CIENTÍFICA**

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA (Scopus y JCR)						
TÍTULO	JOURNAL	ISSN	FECHA DE PUBLICACIÓN	LINK	ÍNDICE	SJR
PRODUCCIÓN REGIONAL (Latin Index, Scielo, Lylax, Redalix, Ebsco)						
TÍTULO	TIPO	ISSN/ISBN	FECHA DE PUBLICACIÓN	LINK	ÍNDICE	JOURNAL/EVENTO
Caracterización del extracto graso de larvas de <i>Rhynchophorus palmarum</i>	Artículo de revista	0864-4497	05/06/2015	https://www.researchgate.net/profile/David_Sancho3/publication/282610795_Caracterizacion_del_extracto_graso_de_larvas_de_Rhynchophorus_palmarum_L/links/565f2cd008aeafc2aaca348e/Caracterizacion-del-extracto-graso-de-larvas-de-Rhynchophorus-palmarum-L.pdf		Ciencia y Tecnología de Alimentos

Características físicoquímicas del extracto de graso de larvas de <i>Rhynchophorus palmarum</i> L. (Coleoptera: Curculionidae), alimento tradicional de los pueblos amazónicos	Acta de conferencia		17/07/2013	https://scholar.google.es/scholar?cluster=14673029954787759812&hl=es&as_sdt=2005	XII Conferencia Internacional sobre Ciencia y Tecnología de los Alimentos
--	---------------------	--	------------	---	---

*Anexo 2: Hoja de Vida de las Autoras del Proyecto de Investigación.***HOJA DE VIDA****DATOS PERSONALES**

NOMBRES: Cinthya Elizabeth
APELLIDOS: Guzmán Abalco
FECHA DE NACIMIENTO: 1991/05/29
CÉDULA DE CUIDADANÍA: 100367186-2
NACIONALIDAD: Ecuatoriana
ESTADO CIVÍL: Soltera
TELÉFONO: 0996655335
CORREO ELECTRÓNICO: cinthya.guzman2@utc.edu.ec

**ESTUDIOS REALIZADOS:**

PRIMARIA: Escuela Fiscal Mixta “Himmelmann”
SECUNDARIA: Instituto Tecnológico Superior Nelson I. Torres
SUPERIOR: Universidad Técnica de Cotopaxi

TÍTULOS OBTENIDOS:

Bachiller: Físico Matemático
 Bachiller: Químico Biológicas
 Cursando 9 ciclo de Ingeniería en Medio Ambiente

CURSOS REALIZADOS:

Taller de calidad ambiental de calidad de aguay meteorología.	GAD DE COTOPAXI
Congreso nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales.	CECATERE
I seminario científico internacional de cooperación universitaria para el desarrollo sostenible.-Ecuador 2017.	RED IBEROAMERICANA DE MEDIO AMBIENTE
Conservación del cóndor andino en Ecuador y el oso de anteojos en Ecuador.	MINISTERIO DEL AMBIENTE

IDIOMAS:

Suficiencia en el Idioma inglés (B1+) en el año 2017 en la Universidad Técnica de Cotopaxi - Sede Latacunga.

REFERENCIAS PERSONALES:

Psic. Cl. Jennyfer Espinel 0996606707
 Ing. Cinthya Oña 0995653514
 Ing. Jhony Andino 0989917241

HOJA DE VIDA**DATOS PERSONALES**

NOMBRES: Gladys Lorena
APELLIDOS: Taipe Toctaguano
FECHA DE NACIMIENTO: 1995/07/12
CÉDULA DE CUIDADANÍA: 0503864845
NACIONALIDAD: Ecuatoriana
ESTADO CIVIL: Soltera
TELÉFONO: 0992867716
CORREO ELECTRÓNICO: gladys.taipe5@utc.edu.ec

**ESTUDIOS REALIZADOS:**

PRIMARIA: Escuela Fiscal Mixta “Juan Pío Montufar Juan de Dios Morales”

SECUNDARIA: “Catorce de Julio”

SUPERIOR: Universidad Técnica de Cotopaxi

TÍTULOS OBTENIDOS: Químico Biológicas

CURSOS REALIZADOS:

Taller de calidad ambiental de calidad de aguay meteorología.	GAD DE COTOPAXI
Congreso nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales.	CECATERE
I seminario científico internacional de cooperación universitaria para el desarrollo sostenible.-Ecuador 2017.	RED IBEROAMERICANA DE MEDIO AMBIENTE
Conservación del cóndor andino en Ecuador y el oso de anteojos en Ecuador.	MINISTERIO DEL AMBIENTE
Taller de Inventarios forestales.	MAGAP UNIDAD FORESTAL

REFERENCIAS PERSONALES:

Wilington Días 0984445173
 Segundo Taipe 0992584101

Anexo 3: Ubicación de los Reactores.

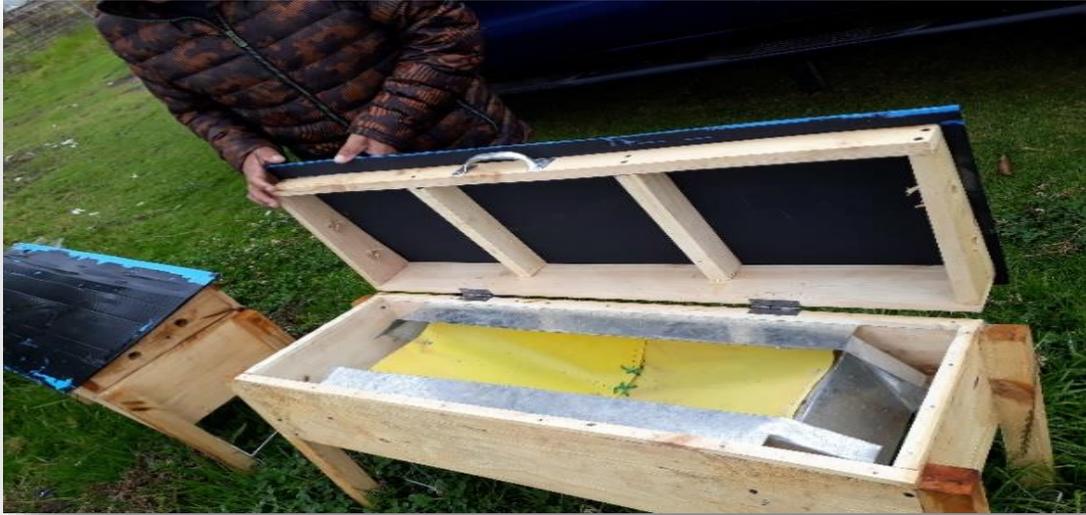


Gráfico 6: Reactores



Gráfico 7: espacios para albergar el conteo de larvas generadas en los bioresiduos.



Gráfico 8: Superficie donde se colocara los tejidos animales.

Gráfico 9: Tapa con orificios en el reactor para el ingreso de moscas.



Anexo 4: Colocación de los tejidos animales para la producción de larva de mosca.



Gráfico 10: Colocación de los tejidos animales en descomposición para la producción.

Anexo 5: Producción de larva de mosca.



Gráfico 11: Las moscas posadas en los tejidos en descomposición.

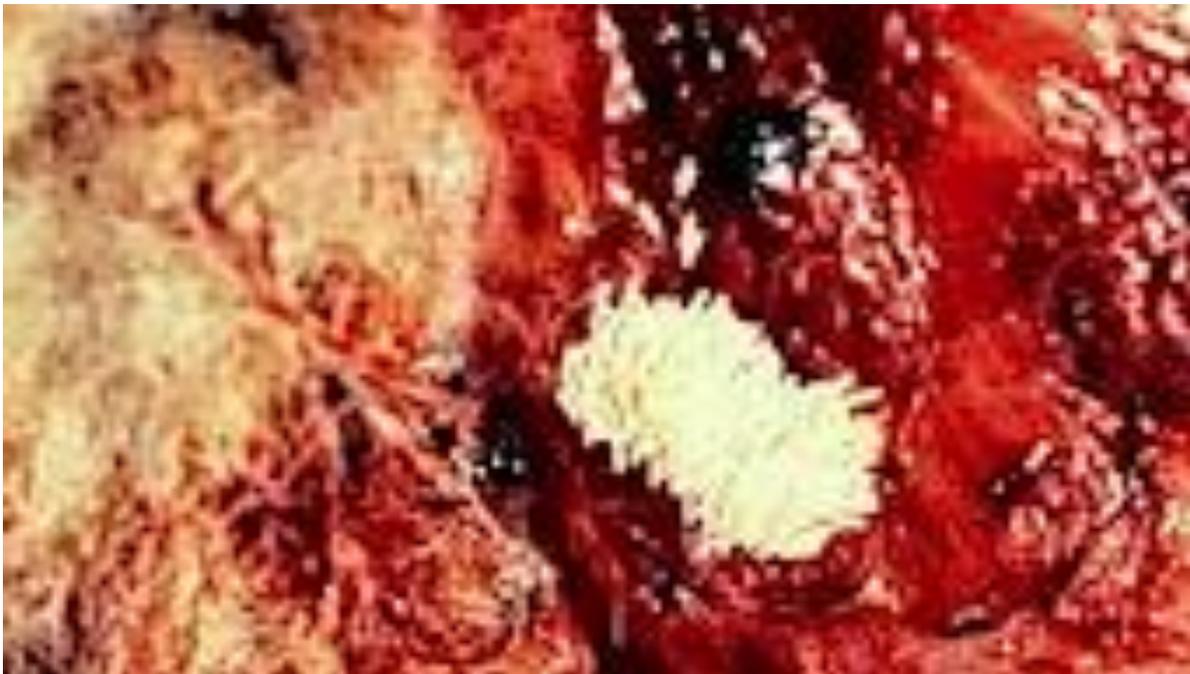


Gráfico 12: Proceso de maduración de los huevos de mosca de 12 a 24 horas.



Gráfico 13: Larvas de moscas lista para la recolección.

Anexo 6: Recolección de la larva de mosca.



Gráfico 14: Recolección de la larva de mosca



Gráfico 15: Separación de la larva de mosca de los restos de tejidos animales.

Anexo 7: Desinfección y Traslado de las muestras de la larva de mosca para el análisis.



Gráfico 16: Desinfección de las muestras de larva de mosca.



Gráfico 17: Colocación de las muestras de larva de mosca en los frascos esterilizados para el respectivo análisis.



Gráfico 18: Colocación de hielo en el cooler con las muestras



Gráfico 19: Colocación de los envases de muestras en el cooler para el transporte a los al laboratorio.

Anexo 8: Resultados obtenidos de los análisis de laboratorio.



INFORMES DE RESULTADOS

INF. LASA 22/02/2019 11:25
ORDEN DE TRABAJO N° 19-661

DATOS DEL CLIENTE	
SOLICITADO POR: GUZMAN ABALCO CINTIYA ELIZABETH	DIRECCIÓN: GRAL. MALDONADO Y AMAZONAS
TELÉFONO: 0996655335	
TIPO DE MUESTRA: ESPECIALES	PROCEDENCIA: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
IDENTIFICACIÓN: LARVAS DE MOSCA 17/02/2019	

DATOS DEL LABORATORIO	
FECHA DE MUESTREO: 18/02/2019	NÚMERO DE MUESTRAS: UNA (1)
FECHA DE INGRESO AL LABORATORIO: 18/02/2019	REALIZACIÓN DEL ENSAYO: LABORATORIO
FECHA DE ANÁLISIS: 18 AL 22/02/2019	MUESTREO POR: SOLICITANTE
FECHA DE ENTREGA DE INFORME: 22/02/2019	CÓDIGO DE MUESTRA: 7708-19

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	INCERTIDUMBRE U (K=2)	MÉTODO DE ENSAYO
COLIFORMES TOTALES	UFC/g	<10	NO APLICA	PEE/LASA/MB/20 AOAC 991,14
SALMONELLA SPP	AUS/PRES	AUSENCIA	NO APLICA	PEE/LASA/MB/05 BAM CAP 5 FDA

NOTA: LAS OPINIONES E INTERPRETACIONES QUE SE INCLUYAN A CONTINUACIÓN, ESTÁN FUERA DE ALCANCE DE Acreditación de ISO 17025

NOTA: LA MUESTRA REPETIDA, NO PRESENTA MEDICIONES DIFERENTES EN LOS PARÁMETROS ANALIZADOS

INTERPRETACIÓN
-SE AUSENCIA DE COLIFORMES TOTALES


Dr. Marco Gujarro Ruales
GERENTE DE LABORATORIO

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL POR CUALQUIER MEDIO SIN PERMISO POR ESCRITO DEL LABORATORIO.
LASA SE RESPONSABILIZA EXCLUSIVAMENTE DE LOS ANÁLISIS, EL RESULTADO SE REFIERE ÚNICAMENTE A LA MUESTRA RECIBIDA O TOMADA EN EL LABORATORIO.
EL LABORATORIO SE COMPROMETE CON LA IMPARCIALIDAD Y CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACIÓN Y LOS RESULTADOS, A LA APLICACIÓN DE ESTE INSTRUMENTO TECNOLÓGICO Y FALTA DE LA POLÍTICA RELATIVA AL TIEMPO Y DECLARADA EN www.laboratoriolasa.com
CUANDO SE ENHAYAN CRITERIOS CONFORMIDAD Y ANÁLISIS SE TOMA EN CUENTA EL VALOR DE LA INCERTIDUMBRE ASOCIADA Y DECLARADA POR EL MÉTODO EMPLEADO.

Av. de la Prensa N53-113 y Gonzalo Gallo • Teléfonos: 2469- 814 / 2269-012
Juan Ignacio Pareja OES-97 y Simón Cárdenas • Teléfono: 2290-815
Celular: 099 9236 287 • e-mail: info@laboratoriolasa.com
web: www.laboratoriolasa.com • Quito - Ecuador





INFORMES DE RESULTADOS

INF. LASA 22/02/2019 11:26
ORDEN DE TRABAJO N° 19-661

DATOS DEL CLIENTE	
SOLICITADO POR: GUZMÁN ABALCO CINTHYA ELIZABETH	DIRECCIÓN: GRAL. MALDONADO Y AMAZONAS
TELÉFONO: 0996655335	
TIPO DE MUESTRA: ESPECIALES	PROCEDECENCIA: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
IDENTIFICACIÓN: LARVAS DE MOSCA 17/02/2019	

DATOS DEL LABORATORIO	
FECHA DE MUESTREO: 18/02/2019	NÚMERO DE MUESTRAS: UNA (1)
FECHA DE INGRESO AL LABORATORIO: 18/02/2019	REALIZACIÓN DEL ENSAYO: LABORATORIO
FECHA DE ANÁLISIS: 18 AL 22/02/2019	MUESTREO POR: SOLICITANTE
FECHA DE ENTREGA DE INFORME: 22/02/2019	CÓDIGO DE MUESTRA: 2208-19

ANÁLISIS TOXICOLÓGICO

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	INCERTIDUMBRE U (K=2)	MÉTODO DE ENSAYO
AFATOXINAS	ppb	<2 NEGATIVO	NO APLICA	MICROELISA

UNITE DE SECCION 2


Dr. Marco Gujarro Riales
GERENTE DE LABORATORIO

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN PERMISO POR ESCRITO DEL LABORATORIO.
 LASA SE RESPONSABILIZA EXCLUSIVAMENTE DE LOS ANÁLISIS. EL RESULTADO SE REFIERE ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PRESIONADA O TOMADA EN EL LABORATORIO.
 EL LABORATORIO SE COMPROMETE CON LA IMPARCIALIDAD Y CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACIÓN Y LOS RESULTADOS (LA ACEPTACIÓN DE ESTE INFORME IMPLICA LA ACEPTACIÓN DE LA
 POLÍTICA RELATIVA AL TEMA Y DECLARADA EN www.laboratoriolasa.com
 CUANDO SE ENTREGAN CRITERIOS DE CONFORMIDAD Y APLICAR SE TENDRÁ EN CUENTA EL VALOR DE LA INCERTIDUMBRE ASIGNADA Y DECLARADA POR EL MÉTODO EMPLEADO.

Av. de la Prensa N53-113 y Gonzalo Gallo • Teléfonos: 2469-814 / 2269-012
 Juan Ignacio Pareja Q05-97 y Simón Cárdenas • Teléfono: 2290-815
 Celular: 099 9236 287 • e-mail: info@laboratoriolasa.com
 web: www.laboratoriolasa.com • Quito - Ecuador

