

**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

TEMA

**Estudio comparativo de la Alicina obtenida del ajo (*Allium sativum* L.)
como inhibidor natural de hongo versus un inhibidor químico
(Inhimold) para su uso en el almacenamiento de
alimento para camarón.**

AUTOR

Jaramillo Segovia Raúl Eduardo

**Complemento práctico del examen complejo previo a la obtención
del grado**

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

TUTOR

Ing. Chero Alvarado, Víctor Egbert, M.Sc.

Guayaquil, 19 de marzo de 2019



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente Componente Práctico de Examen Complexivo fue realizado en su totalidad por **Jaramillo Segovia Raúl Eduardo**, como requerimiento para la obtención del Título de **Ingeniero Agroindustrial**.

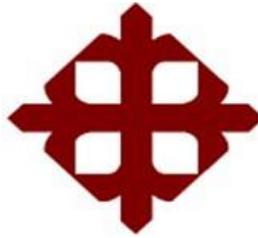
TUTOR

Ing. Chero Alvarado, Víctor Egbert, M. Sc.

DIRECTOR DE LA CARRERA

Ing. Franco Rodríguez, John Eloy, Ph. D.

Guayaquil, a los 19 días del mes de marzo del año 2019



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Jaramillo Segovia, Raúl Eduardo

DECLARO QUE:

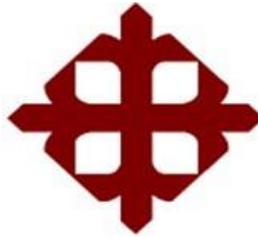
El presente Componente Práctico de Examen Complexivo, **Estudio comparativo de la Alicina obtenida del ajo (*Allium sativum* L.) como inhibidor natural de hongo versus un inhibidor químico (Inhimold) para su uso en el almacenamiento del alimento para camarón**, previo a la obtención del Título de Ingeniera Agroindustrial, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Componente Práctico de Examen Complexivo.

Guayaquil, a los 19 días del mes de marzo del año 2019

AUTOR

Jaramillo Segovia, Raúl Eduardo



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

AUTORIZACIÓN

Yo, Jaramillo Segovia, Raúl Eduardo

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la publicación en la biblioteca de la institución de la propuesta del Componente Práctico de Examen Complexivo, **Estudio comparativo de la Alicina obtenida del ajo (*Allium sativum* L.) como inhibidor natural de hongo versus un inhibidor químico (Inhimold) para su uso en el almacenamiento del alimento para camarón**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 19 días del mes de marzo del año 2019

AUTOR

Jaramillo Segovia, Raúl Eduardo



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

CERTIFICACIÓN URKUND

La Dirección de las Carreras Agropecuarias revisó el Componente Práctico del Examen Complexivo, **Estudio comparativo de la Alicina obtenida del ajo (*Allium sativum* L.) como inhibidor natural de hongo versus un inhibidor químico (Inhimold) para su uso en el almacenamiento del alimento para camarón** presentado por la estudiante **Raúl Eduardo Jaramillo Segovia**, de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, donde obtuvo del programa URKUND, el valor de 0 % de coincidencias, considerando ser aprobada por esta dirección.

URKUND	
Documento	Jaramillo Segovia, R. UTE B 2018.docx (D48068833)
Presentado	2019-02-18 22:50 (+01:00)
Presentado por	ute.fetd@gmail.com
Recibido	atfonso.kuffo.ucsg@analysis.urkund.com
Mensaje	TT JARAMILLO SEGOVIA UTE B 2018 Mostrar el mensaje completo
0% de estas 17 páginas, se componen de texto presente en 0 fuentes.	

Fuente: URKUND-Usuario Kuffó García, 2018

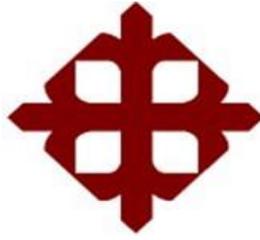
Certifican,

Ing. John Franco Rodríguez, Ph.D.
Director Carreras Agropecuarias
UCSG-FETD

Ing. Alfonso Kuffó García, M.Sc.
Revisor - URKUND

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primero a Dios, por la sabiduría que me brindó para cumplir esta meta; a mis padres, que gracias a sus esfuerzos y paciencia conmigo estoy cerrando una etapa como estudiante, a mi hermana por su incansable apoyo en el desarrollo de este trayecto; a mis compañeros de estudios quienes fueron una valiosa fuente de experiencias y aprendizaje compartido que enriquecieron mi conocimiento y criterio, a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, por brindarme esta oportunidad y haber hecho posible concluirla; a mi tutor el Ing. Víctor Chero Alvarado, quien fue mi guía para la realización de este trabajo y por la ayuda brindada en este proceso.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE
GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Víctor Chero Alvarado M. Sc.

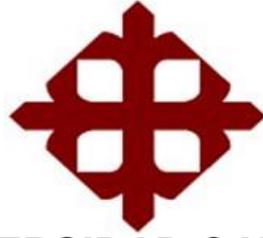
TUTOR

Ing. John Eloy Franco Rodríguez Ph. D.

DIRECTOR DE CARRERA

Ing. Noelia Carolina Caicedo Coello M. Sc.

CORDINADORA DEL UTE



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

CALIFICACIÓN

Ing. Víctor Chero Alvarado, M. Sc.

TUTOR

ÍNDICE GENERAL

1 INTRODUCCIÓN	15
1.1 Objetivo.....	16
1.1.1 Objetivo general.	16
1.1.2 Objetivos específicos.....	16
1.2 Planteamiento del problema	16
1.3 Hipótesis.....	16
2 MARCO TEÓRICO	17
2.1 La acuicultura	17
2.1.1 Producción de camarón en el Ecuador.....	17
2.2 Generalidades del ajo.....	17
2.2.1 Origen.....	17
2.2.2 Taxonomía del cultivo del ajo.	18
2.2.3 Composición general del ajo.	19
2.2.4 Composición química del ajo.....	19
2.2.5 Tipos de ajo en contrados en el Ecuador.	21
2.3 Alicina	21
2.3.1 Propiedades de la Alicina.	21
2.4 Procesos de extracción	22
2.4.1 Extracción Líquido- líquido.	22
2.4.2 Extracción Sólido- líquido.....	22
2.5 Otros compuestos orgánicos	23
2.6 Alimento acuícola	23
2.6.1 Calidad de los alimentos acuícolas.	24
2.6.2 Proceso de producción.....	24
2.6.3 Descripción del proceso.	25
3. MARCO METODOLÓGICO	28
3.1 Localización del proyecto	28
3.2 Condiciones.....	29
3.2.1 Climáticas de la zona.	29
3.2.2 Condiciones sanitarias.	29
3.3 Diseño estadístico	29

3.4 Materiales y métodos.....	35
3.4.1 Material biológico y químico.....	35
3.4.2 Material técnico.	36
3.4.3 Material tecnológico.....	36
3.4.4 Variables a investigar.	36
3.4.5 Metodología.....	36
3.4.6 Proceso productivo.....	37
3.4.7 Análisis microbiológicos.	37
3.4.8 Determinación de la vida útil.	38
4 RESULTADOS ESPERADOS.....	39
4.1 Académico	39
4.2 Científico.....	39
4.3 Técnico	39
4.4 Tecnológico	39
4.5 Económico	40
4.6 Social	40
4.7 Ambiental.....	40
4.8 Cultural	40
4.9 Participación ciudadana.....	40
4.10 Contemporáneo	41

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Mapa de cultivo del ajo.....	18
Gráfico 2. Diagrama de flujo de pellets.....	25
Gráfico 3. Ubicación empresa.....	28
Gráfico 4. Ingreso de datos para cálculo mediante Chi-Cuadrado.....	31

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Taxonomía del cultivo de ajo	18
Tabla 2. Compuestos con efectos benéficos	19
Tabla 3. Compuestos sulfurados.....	20
Tabla 4. Ingreso de los datos.....	30
Tabla 5. Análisis de varianza.....	30
Tabla 6. Factores de control	32
Tabla 7. Fórmula testigo del balanceado con inhibidor químico (Inhimold)	32
Tabla 8. Uso del ácido acético como complemento del inhibidor.....	33
Tabla 9. Uso del ácido sórbico como complemento del inhibidor	34
Tabla 10. Uso del ácido propiónico como complemento del inhibidor	35
Tabla 11. Ajo blanco determinación microbiológica	39
Tabla 12. Ajo morado determinación microbiológica.....	40

RESUMEN

Se estima que el crecimiento poblacional dentro de los próximos 30 años se aproxime a 10 billones de personas y gracias a eso la demanda de la proteína animal. El sector camaronero ha tenido un gran crecimiento durante los últimos años a nivel mundial y así mismo el aumento de la demanda del alimento balanceado para nutrirlos durante las etapas de crecimiento. Este planteamiento se ha enfocado en el uso de un inhibidor orgánico para hongos en alimento balanceado para camarón (*Litopenaeus vannamei*). La seguridad alimentaria es un conjunto de conceptos y actividades que ayudan a garantizar que un alimento sea sano, inocuo y cumpla su funcionalidad nutricional, en este caso se propone la utilización de la Alicina, un compuesto que es proveniente del ajo (*Allium sativum* L.). Se propone la utilización de los parámetros que se encuentran en la norma NTE INEN 1767: Alimento Zootécnicos compuestos para Camarones. Se plantean tres diseños sobre la mezcla de la Alicina con ácidos orgánicos.

Palabras Clave: Proteína animal, Hongo, Camarón, Alimento balanceado, Inhibidor, Seguridad alimentaria, NTE INEN 1767.

ABSTRACT

It is estimated that the population growth within the next 30 years will approach 10 billion people and thanks to that the demand for animal protein. The shrimp sector has had a great growth during the last years worldwide and also the increase of the demand of the feed to nourish them during the growth stages. This approach has focused on the use of an organic fungal inhibitor in balanced feed for shrimp (*Litopenaeus vannamei*). Food safety is a set of concepts and activities that help ensure that a food is healthy, safe and fulfills its nutritional functionality, in this case the use of Allicin is proposed, and a compound that comes from garlic (*Allium sativum* L.). It is proposed to use the parameters found in the NTE INEN 1767 standard: Zootechnical Compound Feed for Shrimp. Three designs are proposed on the mixture of Allicin with organic acids.

Key words: Animal protein, Fungus, Shrimp, Balanced feed, Inhibitor, Food safety, NTE INEN 1767.

1 INTRODUCCIÓN

En la última década ha existido un notable incremento la medicina herbolaria en el mundo. Aparejado a ello ha aumentado el estudio y reconocimiento de las propiedades de varias plantas medicinales y su relación con la medicina convencional.

Luego de innumerables análisis químicos, los científicos llegaron a la conclusión de que la gran riqueza del ajo (*Allium sativum* L.), se encuentra en sus componentes más de treinta que fueron aislados, especialmente en los derivados de azufre (sulfatados).

Dentro del Ecuador, el ajo es utilizado como un antibiótico natural y tiene fuertes propiedades germicidas. Estimula la actividad del sistema digestivo y ayuda a los problemas respiratorios. Además, se ha hecho una base para ciertos medicamentos naturales por la cantidad de beneficios que esta nos da.

Dentro del campo de la industria de alimentos en general, el uso de la Alicina no ha sido considerada como una alternativa natural como suplemento de ciertos inhibidores, con este planteamiento se propone iniciar la investigación y desarrollo del uso de la Alicina dentro de la industria acuícola como alternativa natural para suplementar los antimicóticos químicos.

Con los antecedentes expuestos se plantean los siguientes objetivos:

1.1 Objetivo

1.1.1 Objetivo general.

- Realizar un estudio comparativo entre la Alicina como inhibidor natural de hongos y un inhibidor químico (Inhimold) “Diacetato de amonio” para su uso en el almacenamiento del alimento para camarón.

1.1.2 Objetivos específicos.

- Evaluar los parámetros físicos, químicos y microbiológicos del alimento balanceado almacenado a temperatura ambiente con inhibidor natural durante 15 días.
- Realizar un cuadro comparativo de efectividad entre el inhibidor natural y químico.
- Plantear combinaciones de Alicina con ácidos orgánicos para inhibir los microorganismos utilizando el programa Design Expert 6.0.
- Establecer la metodología para determinar el tiempo de vida útil del alimento balanceado con inhibidor natural.

1.2 Planteamiento del problema

¿Será posible inhibir la reproducción microbiana en el balanceado para camarón en almacenamiento con Alicina?

1.3 Hipótesis

Ho: El uso de la Alicina extraída del ajo (*Allium sativum* L.) inhibirá los hongos de la familia *Aspergillus* spp., *Penisillium* spp., *Fusarium* spp., evitando el cambio químico y nutricional del camarón (*Litopenaeus vannamei*).

Ha: El uso de la Alicina extraída del ajo (*Allium sativum* L.) no inhibirá los hongos de la familia *Aspergillus* spp., *Penisillium* spp., *Fusarium* spp., provocando cambio químico y nutricional del camarón (*Litopenaeus vannamei*).

2 MARCO TEÓRICO

2.1 La acuicultura

2.1.1 Producción de camarón en el Ecuador.

La acuicultura, camaronicultura o producción de camarones en cautiverio, es una actividad de cultivo en medio acuático, con fines de producción y comercialización como meta final, industrializada por medio de la tecnología (Amado, 2018).

Actualmente en Ecuador hay unas 210 000 hectáreas dedicadas al camarón; de estas el 60 % está en Guayas, el 15 % en El Oro y el 9 % en Esmeraldas. Otro 9 % está en Manabí y 7 % en Santa Elena (Elghoul, 2014).

2.2 Generalidades del ajo

2.2.1 Origen.

El origen del cultivo del ajo muy antiguo, y no se sabe con seguridad de dónde procede. Se sabe que era utilizado en la India en el siglo VI a.C., aunque la mayoría de autores indican que es originario del Suroeste de Siberia (FAO, 1999).

Es una planta bianual, que florece durante el segundo año. Su ciclo de cultivo es de 4 a 5 meses para las variedades de primavera y siete a ocho meses para las de otoño, su brote se produce entre 12 a 15 días después de la siembra (Wil, 2012).

En el Ecuador, el ajo es cultivado principalmente en aquellos lugares donde las temperaturas ambientales son frescas, las zonas óptimas para el cultivo del ajo son, de norte a sur del callejón interandino (Campoverde, 2011). En el Gráfico 1 se presenta el cultivo de ajo en el Ecuador:

Gráfico 1. Mapa de cultivo del ajo



Fuente: Universidad Católica de Cuenca (2010)
Elaborado por: Campoverde (2010)

2.2.2 Taxonomía del cultivo del ajo.

El nombre científico del ajo es *Allium sativum* L. el cual pertenece a la taxonomía que se presenta en la Tabla 1:

Tabla 1. Taxonomía del cultivo de ajo

Clase	Monocotiledónea
Orden	Liliales
Familia	Liliaceae
Género	<i>Allium</i>
Especie	<i>Sativum.</i>

Fuente: Sistema Nacional Argentino de Vigilancia (2017)
Elaborado por: El Autor

Son plantas perennes cultivadas como anuales, apomícticas y con bulbos compuestos de dientes, de 3 a 6 cm de diámetro, con cada diente tunicado y con una envoltura común blanquecina, hojas planas, aquilladas, de unos 6 x 1-3 cm, con el ápice agudo y de color verde glauco (Agro-es, 2017).

2.2.3 Composición general del ajo.

El ajo se compone principalmente de agua 56 a 68 % en peso, seguido por los carbohidratos 26 a 30 %. Los componentes con propiedades nutraceuticas son los compuestos sulfurados (11-35 mg/100 g de ajo fresco). Otros componentes son las vitaminas y minerales como el Selenio (Lawson, 1993).

2.2.4 Composición química del ajo.

Desde 1844 hasta la fecha se han descubierto más de 200 sustancias componentes del ajo, algunas de estas sustancias se les atribuyen efectos biológicos benéficos para los humanos, los beneficios se muestran en la Tabla 2:

Tabla 2. Compuestos con efectos benéficos

Compuesto	Actividad biológica
Compuestos fenólicos (Allixina)	Antioxidantes, anti inflamatorios, antivirales y antibacteriana.
Adenosina	Vasodilatador, hipotensor, miorelajante y estimula la síntesis de hormonas esteroídicas.
Polisacáridos (Fructanos)	Cardioprotectores, antioxidante y estimula el sistema inmunológico.
Quercitina	Efectos benéficos contra el asma y algunas alergias.
Saponinas	Hipotensora y Antibacteriana.

Fuente: García (2017)

Elaborado: El Autor

Sin embargo, los compuestos sulfurados (azufrados) han sido considerados la clave de los beneficios para la salud (Alonso, 2007). En la Tabla 3, se detallan los principales compuestos sulfurados del ajo y sus posibles acciones biológicas.

Tabla 3. Compuestos sulfurados

Característica	Compuesto	Actividad biológica
Solubles en agua	S-alil-cisteína	Hipocolesterolemiantes, antioxidantes, quimioprotectores frente al cáncer. Favorecen la acción desintoxicante del hígado frente a sustancias químicas.
	S-alil-mercaptocisteína	
	S-metilcisteína	
	γ-glutamil-cisteína	
Solubles en aceite	Sulfuro dialílico Disulfuro dialílico (dialil disulfuro)	Antibiótico, antifúngico, antiviral.
	Alicina (Oxido de disulfuro dialílico)	Desintoxicante
	Trisulfuro dialílico	Anticancerígeno, previene daños químicos del ADN.
	Trisulfuro alilmetílico	Hipocolesterolemiantes, previene la arterosclerosis, antitumoral.
	Aliína Ditiínas	Hipotensora, hipoglucemiante
	Viniloditiínas Ajoeno	Anti-inflamatorio, vasodilatador, hipotensor, antibiótico.

Fuente: Alonso (2007)

Elaborado: El Autor

2.2.5 Tipos de ajo en contrados en el Ecuador.

Según Bosch (2017), existen ocho variedades de ajo de las cuales dos se encuentran en Ecuador:

Ajo blanco

El ajo de toda la vida y el que seguramente ha sido usado siempre en la cocina. Los dientes de ajo blanco son carnosos y están cubiertos de una envoltura casi plateada. Suele tener más dientes que otros tipos de ajo y se conserva muy bien.

Ajo morado

Junto al ajo blanco, el ajo morado es uno de los más suaves y por eso es de los más utilizados en todo tipo de cocina. Su envoltura exterior es blanca, pero adquiere un tono característico debido al interior, que es rojizo. El ajo morado madura antes que el blanco y tiene los dientes más grandes.

2.3 Alicina

La Alicina es un componente oxidante producido por el ajo crudo cuando sus células se rompen por la acción de un corte o triturado, permitiendo la interacción de la enzima Aniinasa la cual cataliza la conversión de Aliína en Alicina, en contacto con el aire y pH superior a 3.0 (Lawson, 1992).

2.3.1 Propiedades de la Alicina.

Entre las propiedades nutraceuticas atribuidas a este compuesto, destacan su acción antitrombótica, hipotensora, antimicrobiana, antifúngica, anti carcinogénica, antitumorogénica e inmunomoduladora (Lopez, 2007).

Los compuestos obtenidos del ajo pueden variar según las condiciones de temperatura, pH y el método de extracción empleado.

Entonces para el análisis de los compuestos sulfurados, el empleo de solventes polares en el proceso de extracción permite la estabilización de la mayoría de ellos, incluyendo la Alicina.

2.4 Procesos de extracción

La extracción puede definirse como un proceso de separación en el cual un soluto se reparte o distribuye entre dos fases diferentes. Lo más común es realizar una extracción entre dos fases líquidas, aunque también pueden realizarse extracciones sólido-líquido.

2.4.1 Extracción Líquido- líquido.

Según lo expuesto por Treybal (1980):

La extracción líquido-líquido, también se conoce como extracción con disolventes, consiste en la separación de los componentes de una solución líquida por contacto con otro líquido parcialmente insoluble (miscible). Si las sustancias que componen la solución original se distribuyen de manera distinta entre las dos fases líquidas, se puede lograr cierto grado de separación, que puede incrementarse mediante el uso de contactos múltiples. En todas las operaciones de este tipo, la solución que se va a extraer se llama alimentación y disolvente al líquido con el cual se pone en contacto la alimentación. El producto se llama extracto.

2.4.2 Extracción Sólido- líquido.

De acuerdo con Ibarz y Barbosa (2005), la extracción sólido-líquido es una operación cuya finalidad es la separación de uno o más componentes contenidos en una fase sólida, mediante la utilización de una fase líquida o disolvente. El componente o componentes que se transfieren de la fase sólida a la líquida reciben el nombre de soluto, mientras que el sólido insoluble se denomina inerte.

2.5 Otros compuestos orgánicos

Los ácidos orgánicos son ampliamente utilizados dentro de la industria alimentaria como aditivos, agentes para controlar la alcalinidad de varios productos, como conservantes.

Existe un nuevo sistema antimicrobiano líquido; una alternativa para las industrias que deseen dirigirse a la biodisponibilidad y las cuestiones ambientales asociadas al uso de los productos en polvo (Correa, 2014).

Dentro de estos ácidos orgánicos se encuentran el ácido acético, ácido propiónico, y ácido sórbico. Estos ácidos se difunden de manera libre y rápida en las células microbianas, y alcanzan su máxima concentración en un minuto aproximadamente (García, 2011).

El ácido sórbico es un compuesto orgánico natural que se puede obtener de forma natural y sintética, de forma natural es extraído de las bayas inmaduras del árbol de Azarollo (*Sorbus aucuparia* L.) (Pochteca, 2015).

Una de las principales frutas de donde se puede obtener el ácido acético es la manzana. El ácido acético es el producto de la fermentación alcohólica, seguida de la fermentación acética del zumo de manzana (Erazo, 2001).

El ácido propiónico se puede obtener de forma natural por la fermentación de pulpa de madera o se puede encontrar en algunos quesos, como en el queso suizo (Pochteca, 2015).

2.6 Alimento acuícola

La manufactura de alimentos implica la transformación física de una fórmula escrita en un compuesto “comestible” o dieta. Existe una amplia

variedad de técnicas para la elaboración de dietas completas en acuicultura, comenzando desde el mezclado/licuado (alimento amasado seco; alimento amasado, en bolas, pasta o granulado semihúmedo/húmedo compactado a mano), hojueleado (dietas para larvas en hojuelas), procesadas (alimentos granulados o peletizados sin compactar, semihúmedos o secos), pellet compactado en húmedo (pellets semihúmedos o húmedos), pellets compactados a vapor o secos (pellets secos), peletizado por extrusión/expansión (pellets secos, húmedos o expandidos rehidratables), hasta la microencapsulación (dietas microencapsuladas para larvas, secas y rehidratables) (FAO, 1999).

2.6.1 Calidad de los alimentos acuícolas.

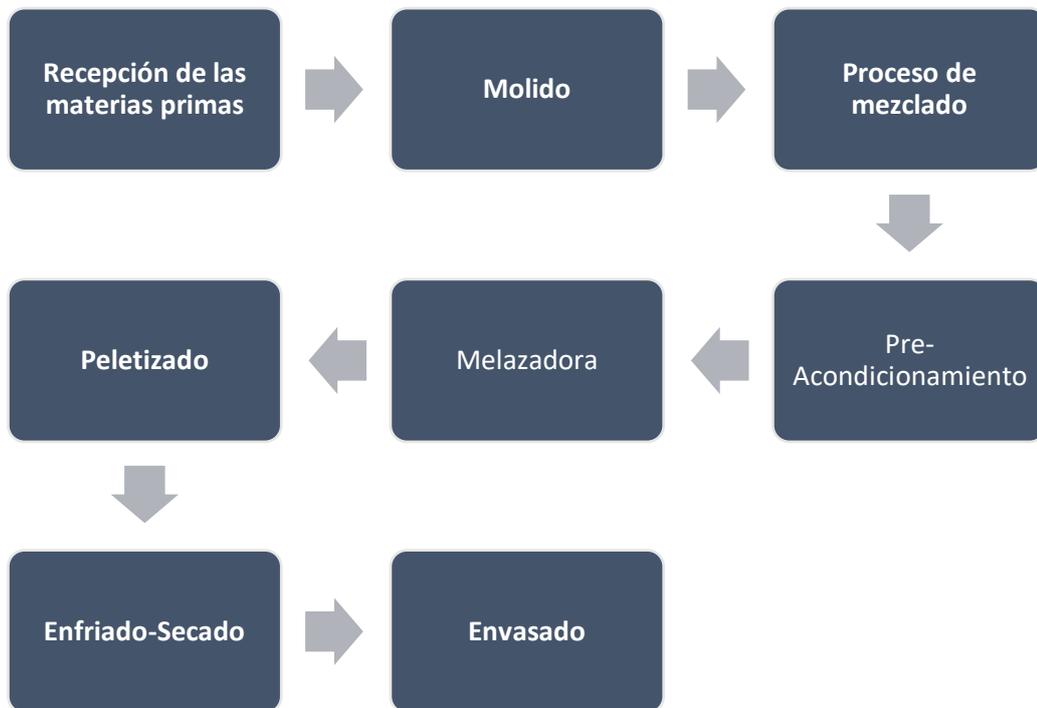
Un buen alimento balanceado no solo debe satisfacer los requerimientos nutricionales de la especie animal, sino además debe garantizar no ser portador de bacterias, hongos, toxinas, virus, cuya presencia puede tener consecuencias fatales para los intereses del productor. Además no se puede ignorar que el alimento balanceado debe tener propiedades físicas acorde con la especie animal a la cual se va alimentar y su entorno ambiental (Galarza, 2016).

2.6.2 Proceso de producción.

El procesado de ingredientes y alimentos terminados es una práctica común de la industria de fabricación de alimentos balanceados por sus efectos beneficiosos sobre la productividad. Los procesos tecnológicos más utilizados son la molienda, el granulado y el procesamiento térmico a altas temperaturas (>90 °C) (Mann, 2010).

En el Gráfico 2 se presenta el diagrama de flujo de producción de pellets.

Gráfico 2. Diagrama de flujo de pellets



Fuente: Mann (2010)
Elaborado por: El Autor

2.6.3 Descripción del proceso.

Recepción materia prima:

Todos los insumos destinados a la elaboración de preparaciones deberán ser inspeccionados por el jefe de bodega, a fin de verificar la calidad o estado de conservación de los alimentos, chequeando las fechas de vencimiento de los productos (EducarChile, 2005).

Molienda:

La molienda es una operación unitaria que, a pesar de implicar sólo una transformación física de la materia sin alterar su naturaleza, es de suma importancia en diversos procesos industriales, ya que el tamaño de partículas representa en forma indirecta áreas, que a su vez afectan las

magnitudes de los fenómenos de transferencia entre otras cosas (Ramírez, 2011).

Para los procesos de mezclado, pre-acondicionamiento y melazadora Mann (2010) detalla lo siguiente:

Proceso de Mezclado:

Este es un área dentro del proceso de fabricación de alimentos, que muchas veces es visto con negligencia. Este centro de costo es el área de mayor responsabilidad para un jefe de producción y es usualmente el área en donde tenemos al personal menos calificado y equipos no aptos para el proceso.

Pre-Acondicionamiento:

Es el primer y clásico tratamiento térmico que sufren las harinas de un alimento balanceado que se va a peletizado (granulado). El equipo está situado entre el alimentador del peletizador y ésta; también se puede localizar delante del madurador o del expander.

Melazadora:

Tiene el diseño de un homogenizador (acondicionamiento convencional) y es el lugar apropiado para la inyección de melaza, pero también se pueden inyectar otros líquidos. Es deseable una molienda fina del producto, para que haya una mayor superficie, que facilite la adherencia del líquido.

Peletizadora:

Según Cervantes (2016), es una de las operaciones más costosas dentro del proceso de fabricación de alimentos balanceados, ya que implica la utilización de energía eléctrica y energía térmica (vapor) este último utilizado para acondicionar (calentar y transmitirle humedad) a la harina y

lograr desdoblar parte del almidón de los granos como la plasticidad de algunos ingredientes que ayudaran a la aglutinación una vez que pase a través del dado o matriz, además de bajar la carga microbiana de los ingredientes utilizados en el alimento y ofrecer un alimento más inocuo a los animales.

Enfriado-Secado:

Este proceso se lleva a cabo en los equipos llamados enfriadores cuya misión es reducir la humedad y la temperatura del pellet para su mejor conservación. Existen tres tipos de enfriadores: vertical, horizontal y en contracorriente con diferentes modelos en cada caso (Mann, 2010).

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Localización del proyecto

El presente Trabajo de Investigación, se desarrollará en el cantón Milagro dentro de las instalaciones de una planta de procesamiento de alimentos acuícolas, ubicada en el kilómetro 29 vía Duran-Milagro, Ecuador, cuya ubicación se presenta en el Gráfico 3:

Gráfico 3. Ubicación empresa



Fuente: Google Maps (2018)

3.2 Condiciones

3.2.1 Climáticas de la zona.

La temperatura media anual en Guayaquil se encuentra a 25.7 °C. La precipitación media aproximada es de 791 mm. La diferencia en la precipitación entre el mes más seco y el mes más lluvioso es de 199 mm. La variación en las temperaturas durante todo el año es 2.9 ° C.

3.2.2 Condiciones sanitarias.

Según lo detallado por la FAO (2016) dentro de sus archivos;

Tanto las materias primas como productos terminados deben proveérselos de ambientes ventilados, secos y libres en todo lo posible, de la presencia de insectos y roedores.

El Departamento de Control de Calidad debe establecer un programa estricto de seguimiento del proceso de almacenamiento. Un buen programa debe incluir la verificación periódica de los índices de deterioro, especialmente de materias primas, la definición de los materiales y equipos de desinsectación o desinfección.

Sobre este último punto, debe tenerse siempre presente al momento de elegir los agentes fumigantes: Las especies acuícolas son altamente sensibles a ciertos insecticidas, como es el caso de los piretroides.

3.3 Diseño estadístico

Para el diseño estadístico se utilizará el análisis de varianza (ANOVA), en donde se analizarán los resultados microbiológicos para: *Salmonella* spp., mohos y levaduras; además, se propone formular tres tipos de inhibidores a base de ajo mezclados con ácidos orgánicos (ácido acético, propiónico y sórbico). Para el ingreso de los datos se utilizará el software Minitab 18 que generará el cálculo del ANOVA y el Chi-Cuadrado. En la

Tabla 4 se presenta la matriz donde serán ingresados los datos correspondientes.

Tabla 4. Ingreso de los datos

Microorganismos	Inhimold	Ajo Blanco	Ajo Morado	Ajo Blanco 2	Ajo Morado 2
Salmonella	Ausencia	Presencia	Presencia	Presencia	Presencia
Moho	Ausencia	Presencia	Presencia	Presencia	Presencia
Levadura	Ausencia	Presencia	Presencia	Presencia	Presencia

Fuente: Minitab 18

Elaborado por: El Autor

En la Tabla 5 se muestra la matriz de análisis de la varianza de los datos que serán ingresados.

Tabla 5. Análisis de varianza

Análisis de Varianza						
Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p	
Factor	4					
Error	10					
Total	14					

Fuente: Minitab 18

Elaborado: Autor

Los datos presentados se van a obtener por medio de Tukey y Fisher.

En el Gráfico 4 se propone la matriz de ingreso de los datos para el cálculo de Chi-Cuadrado, en donde 1 equivale “ausencia” y 2 equivale “presencia de microorganismos.

Gráfico 4. Ingreso de datos para cálculo mediante Chi-Cuadrado

Datos de la muestra:

¿Cómo ingresará sus datos? **Escriba en la tabla a continuación**

Intercambiar filas y columnas de la tabla

Los resultados son columnas
 Los resultados son filas

Nombre de Y: Resultados Número de resultados: 5

Nombre de X: microorganismos

Número de valores de X: 3

microorganism	inhimold	ajo blanco	ajo morado
salmonella	1	2	2
moho	1	2	2
levadura	1	2	2

Configuración de la prueba

¿Cuánto riesgo está dispuesto a aceptar de concluir que existe una asociación cuando no es así?

Nivel de significancia: 0.05

Aceptar Cancelar

Fuente: Minitab 18
Elaborado: El Autor

Los datos obtenidos serán graficados mediante el software Minitab 18.

En el desarrollo de la investigación se utilizará un inhibidor químico (Inhimold) como testigo y un inhibidor natural (Alicina), además se propone la mezcla de la Alicina con otros ácidos orgánicos (ácido acético, sórbico y propiónico).

A continuación, en la Tabla 6 se presentan los factores de control a ser medidos durante el proceso.

Tabla 6. Factores de control

Factores de control	Niveles
Parámetros Químicos	Proteína
	Grasa
	Humedad
	Ceniza
Parámetros Físicos	Acidez
	pH
Parámetros Microbiológicos	Salmonella
	Mohos
	Levaduras
Tiempo de Control	15 Días

Elaborado por: El Autor

En la Tabla 7 se presenta la fórmula testigo que se utilizará para la elaboración de las pruebas de los diferentes inhibidores.

Tabla 7. Fórmula testigo del balanceado con inhibidor químico (Inhimold)

Fórmula Testigo		
Ingredientes	%	Kg
Alicina	0.2	4
Harina de Pescado 65 %	37.5	750
Acemite (Afrechillo de trigo molido)	20	400
Torta de soya	15	300
Trigo	10	200
Harina de pescado 67 %	17.5	350

Elaborado por: El Autor

En las Tablas 8, 9 y 10 se detallan los siguientes diseños experimentales sugeridos para la elaboración de este nuevo producto.

Tabla 8. Uso del ácido acético como complemento del inhibidor

Std	Run	Block	Alicina	Ac. Acético	Ac. Propiónico
5	1	Block 1	49	21	11
11	2	Block 1	50	20	10
6	3	Block 1	49	20	11
2	4	Block 1	50	21	10
8	5	Block 1	49	21	10
4	6	Block 1	49	21	10
10	7	Block 1	49	20	10
13	8	Block 1	49	21	10
12	9	Block 1	49	20	11
14	10	Block 1	50	21	10
3	11	Block 1	50	20	11
1	12	Block 1	50	20	10
9	13	Block 1	49	20	11
7	14	Block 1	50	20	10

Fuente: *Design Expert 6.0*

Elaborado por: El Autor

Tabla 9. Uso del ácido sórbico como complemento del inhibidor

Std	Run	Block	Alicina	Ac. Sórbico	Ac. Propiónico
1	1	Block 1	49	16	15
11	2	Block 1	49	16	15
2	3	Block 1	49	17	15
9	4	Block 1	48	16	16
5	5	Block 1	48	17	16
8	6	Block 1	48	17	15
10	7	Block 1	48	16	15
6	8	Block 1	48	16	16
4	9	Block 1	48	17	15
14	10	Block 1	49	17	15
12	11	Block 1	48	16	16
3	12	Block 1	49	16	16
7	13	Block 1	49	16	15
13	14	Block 1	48	17	15

Fuente: *Design Expert 6.0*

Elaborado por: El Autor

Tabla 10. Uso del ácido propiónico como complemento del inhibidor

Std	Run	Block	Alicina	Ac. Propiónico	Ac. Sórbico
12	1	Block 1	35	25	20
1	2	Block 1	36	25	19
14	3	Block 1	36	26	19
7	4	Block 1	36	25	19
11	5	Block 1	36	25	19
4	6	Block 1	35	26	19
8	7	Block 1	35	26	19
10	8	Block 1	35	25	19
9	9	Block 1	35	25	20
2	10	Block 1	36	26	19
6	11	Block 1	35	25	20
3	12	Block 1	36	25	20
5	13	Block 1	35	26	20
13	14	Block 1	35	26	19

Fuente: *Design Expert 6.0*

Elaborado por: El Autor

Para los diseños propuestos se hizo la formulación para una relación 80 / 20 en donde el 20 % equivale a la formulación testigo en donde se utilizarán cada una de las repeticiones planteadas en los diseños.

3.4 Materiales y métodos

3.4.1 Material biológico y químico.

- Ajo (*Allium sativum* L.)
- Inhimold
- Fórmula testigo
- Ácido acético
- Ácido sórbico
- Ácido propiónico

3.4.2 Material técnico.

- Agua destilada
- Toma muestra
- Placas de determinación rápida (Compact dry)
- Pipetas
- Vasos plásticos con tapa

3.4.3 Material tecnológico.

- Microscopio
- Incubadora
- Computadora

3.4.4 Variables a investigar.

- Tiempo de inhibición del hongo
- pH
- Acidez
- Vida útil
- Permeabilidad
- Levaduras
- Hongos
- Salmonella

3.4.5 Metodología.

Para la detección de microorganismos en las matrices propuestas, se pesará 10 gramos de la muestra y se mezclará con 25 ml de agua destilada en un vaso plástico con tapa, se agita durante tres minutos para homogenizar la mezcla. Con la ayuda de la pipeta se tomará 1 ml de la muestra y se colocará en las placas compact dry y serán incubadas. La temperatura óptima será entre 20 °C a 42 °C durante dos días. Terminado el proceso de incubación, se retirarán las muestras y se observará con la ayuda de un microscopio si existió o no presencia de microorganismos.

3.4.6 Proceso productivo.

Recepción de materia primas: Se realizará la inspección organoléptica y la toma de muestra los macros y los micros ingredientes que se utilizarán en la preparación del producto.

Molienda: Se utilizará un molino de veinte mil revoluciones que se calibrará a no más de diez mil revoluciones para la preparación de la muestra.

Proceso de mezclado: Se mezclarán las materias primas ya molidas junto con la Alicina para la correcta homogenización de la muestra.

Pre-Acondicionamiento: Se realizará con vapor seco saturado a una presión de 3 kg/cm² en una caldera de alta presión en un tiempo de noventa segundos.

Melazadora: Se añadirán aceite de soya o de salmón a la mezcla para la ganancia de grasa y contextura el producto.

Pelletizadora: Se someterá al balanceado en forma de harina a un proceso combinado de prensado y extrusión en una prensa con una malla de dos milímetros.

Enfriado - Secado: Se utilizará un enfriado con un proceso lento para reducir la humedad y temperatura del pellet para su mejor conservación.

3.4.7 Análisis microbiológicos.

Para el análisis microbiológico, se utilizarán los métodos establecidos en la normativa INEN 1767 (1990) para determinación de *Salmonella* spp. Mohos y hongos.

3.4.8 Determinación de la vida útil.

Para la determinación del tiempo de vida útil del balanceado se utilizará un método indirecto de evaluación que consiste en utilizar un estudio de almacenamiento acelerado y microbiología predictiva (Jaramillo, 2013), cuyo tiempo de análisis deberá ser de 120 a 150 días para productos que se estimen que tengan una vida útil de más de 1 año (Laboratorio Emical, 2019).

4 RESULTADOS ESPERADOS

4.1 Académico

Usar la Alicina da apertura al uso de productos orgánicos dentro de las fábricas dedicadas a la alimentación pecuaria como una nueva alternativa al uso de inhibidores para hongos.

4.2 Científico

Analizar en laboratorios la determinación de la presencia de hongos, mohos y *Salmonella* spp., dentro del balanceado para camarón almacenado.

4.3 Técnico

Implementar este nuevo ingrediente ofreciendo una mejora técnica en la nutrición y valor del producto con el cual se logrará tener un producto más orgánico para el sector camaronero.

4.4 Tecnológico

Usar la Alicina es de gran ayuda para la búsqueda de nuevas opciones de productos orgánicos en el proceso de fabricación de alimento para camarón.

A continuación, en la Tabla 11 y 12 se observará los resultados microbiológicos esperados en el uso de Alicina como inhibidor de hongos:

Tabla 11. Ajo blanco determinación microbiológica

Descripción	Resultado esperado
Salmonella	Ausencia en 25 g
Mohos	Max. 1×10^4
Hongos	Max. 1×10^4

Fuente: NTE INEN 1767 (1990)

Elaborado por: El Autor

Tabla 12. Ajo morado determinación microbiológica

Descripción	Resultado esperado
Salmonella	Ausencia en 25 g
Mohos	Max. 1×10^4
Hongos	Max. 1×10^4

Fuente: NTE INEN 1767 (1990)

Elaborado por: El Autor

4.5 Económico

Incrementar el ingreso económico y la reducción del costo de producción del producto utilizando un inhibidor de hongos más económico en el proceso.

4.6 Social

Disminuir y mitigar los peligros para la salud del animal y a su vez de su consumidor inmediato.

4.7 Ambiental

Evitar el crecimiento de microorganismo y hongos en el producto que posteriormente será consumido por los camarones en sus diferentes etapas de crecimiento.

4.8 Cultural

Aprender de expertos nuevas maneras de trabajar y de innovar utilizando ingredientes orgánicos o extraídos de los mismos.

4.9 Participación ciudadana

Capacitar al personal y a los clientes potenciales sobre los beneficios de la implementación de estos nuevos antimicóticos orgánicos.

4.10 Contemporáneo

Innovar el uso de nuevo ingredientes dentro el procesamiento de alimento balanceado para el desarrollo más orgánico del camarón.

BIBLIOGRAFÍA

- Agro-es. (2017). *Agro-es*. Obtenido de Ajo, taxonomía, y descripciones botánicas, morfológicas, fisiológicas y ciclo biológico: <http://www.agroes.es/cultivos-agricultura/cultivos-huerta-horticultura/ajo/370-ajo-descripcion-morfologia-y-ciclo>
- Alonso, J. (2007). Tratado de fitofármacos y nutraceúticos. En J. Alonso. Argentina: CORPUS.
- Amado, G. (2018). *El Productor*. Obtenido de Producción de camarones: <http://elproductor.com/articulos-tecnicos/articulos-tecnicos-acuicolas/produccion-de-camarones/>
- Bosch. (2017). *Bosch*. Obtenido de tipos de ajo: <https://innovacionparatuvida.bosch-home.es/8-tipos-de-ajo/>
- Campoverde, A. (2010). *Ucacue*. Obtenido de APLICACIONES TERAPÉUTICAS DEL AJO: <http://dspace.ucacue.edu.ec/bitstream/reducacue/5232/4/Aplicaciones%20terape%C3%BAticas%20del%20ajo.pdf>
- Campoverde, A. (2011). *Universidad Católica de Cuenca*. Obtenido de Aplicaciones terapéuticas del ajo: <http://dspace.ucacue.edu.ec/bitstream/reducacue/5232/4/Aplicaciones%20terape%C3%BAticas%20del%20ajo.pdf>

Cervantes, J. (2016). Obtenido de Ingeniería del proceso, enfocada a molienda y peletizado <https://www.engormix.com/balanceados/articulos/ingenieria-proceso-enfocada-molienda-t33071.htm>

Correa, A. (2014). *Prezi*. Obtenido de Acidos orgánicos en la industria: <https://prezi.com/zfyht6qzqfh4/acidos-organicos-en-la-industria/>

EducarChile. (2005). *Técnico profesional*. Obtenido de Recepción de materias primas: http://ww2.educarchile.cl/UserFiles/P0029/File/Objetos_Didacticos/EIA_05/Recursos_para_la_Actividad/sesion_2_%20power_%20repcion_%20de_%20materias_%20primas.ppt

Elghoul, A. (2014). *Lideres*. Obtenido de La industria nacional de camarón reflotó con fuerza: <https://www.revistalideres.ec/lideres/industria-nacional-camaron-refloto-fuerza.html>

Erazo, R. (2001). *Revista investigación*. Obtenido de Producción de vinagre de manzana por fermentación a escala piloto: <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/quim/article/view/File/4225/3377>

FAO. (1999). *Frutas-hortalizas*. Obtenido de Ajo, *Alium sativum* / Liliaceae (Alliaceae): <https://www.frutas-hortalizas.com/Hortalizas/Origen-produccion-Ajo.html>

FAO. (2016). *FAO*. Obtenido de NUTRICION Y ALIMENTACION DE PECES Y CAMARONES CULTIVADOS MANUAL DE CAPACITACION 1. NUTRIENTES ESENCIALES: <http://www.fao.org/docrep/field/003/ab492s/AB492S01.htm>

Galarza, M. (2016). *Universidad de Guayaquil*. Obtenido de Control de calidad en el proceso de fabricación de alimento balanceado extruido para especies acuicolas:
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/458/1/964.pdf>

Garcia, J. (2011). *Inofood*. Obtenido de Aplicación de ácidos orgánicos:
[http://www.inofood.cl/neo_2011/pdf/PRE_PDF/LUNES_TARDE_2/Microsoft%20PowerPoint%20-%204%20JAVIER%20GARCIA%20PINA%20-%20CHEMITAL%20\[Modo%20de%20compatibilidad\].pdf](http://www.inofood.cl/neo_2011/pdf/PRE_PDF/LUNES_TARDE_2/Microsoft%20PowerPoint%20-%204%20JAVIER%20GARCIA%20PINA%20-%20CHEMITAL%20[Modo%20de%20compatibilidad].pdf)

Gonzalez, M. (2011). *la Guia*. Obtenido de Quimica:
<https://quimica.laguia2000.com/elementos-quimicos/Alicina>

Irbaz, A., & Barbosa-Cánovas. (2005). En I. R.-C. V, *Operaciones unitarias en la ingeniería de alimentos* (págs. 767-814). Mexico: Mundi Prensa México.

Jaramillo, P. (2013). *Repositorio*. Obtenido de Determinación de la vida útil de los alimentos:
<http://repositorio.educacionsuperior.gob.ec/bitstream/28000/4908/6/Anexo%20VI.%20Determinacion%20Vida%20Util%20Alimentos.pdf>

Laboratorio Emical. (2019). *Laboratorios Emical SAS*. Obtenido de Vida útil en tiempo real o acelerada:
<http://revistaalimentos.com/guia/classified/vida-util-en-tiempo-real-o-acelerada-2146.html>

- Lawson, L. (1993). Bioactive organosulfur compounds of garlic and garlic products: role in reducing blood lipids. In: Human medicinal agents from plants. *American Chemical Society*, 306-330.
- Lopez, L. (2007). El ajo. *Ámbito Farmacéutico: Fitoterapia*. 77-81.
- Mann, H. (2010). *Ergomix*. Obtenido de Fabricación de alimento balanceado: <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/fabricacion-de-alimento-balanceado-t28616.htm>
- NTE INEN 1767. (1990). *Archive*. Obtenido de NTE INEN 1767: Alimentos zotécnicos compuestos para camarones. Requisitos: <https://archive.org/details/ec.nte.1767.1990>
- Pochteca. (2015). *Ácido Propiónico*. Obtenido de Descripción y generalidades: <https://www.pochteca.com.mx/productosmp/acido-propionico/>
- Pochteca. (2015). *Ácido sórbico*. Obtenido de Descripción y generalidades: <https://www.pochteca.com.mx/productosmp/acido-sorbico/>
- Ramírez, N. (2011). *Proindustriales*. Obtenido de Molienda: <http://proindustriales.blogspot.com/2013/05/molienda.html>
- Sanchez, M. (2017). *Universidad de Sevilla*. Obtenido de <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/91415/fichero/merged%281%29.pdf>
- Sistema Nacional Argentino de Vigilancia. (2017). *Sistema Nacional Argentino de Vigilancia*. Obtenido de *Allium sativum*: <https://www.sinavimo.gov.ar/cultivo/allium-sativum>

Treybal, R. (1980). En Treybal, *Operaciones de transferencia de masa* (págs. 529-543). McGraw- Hill.

Wil. (2012). *Agropecuarios*. Obtenido de Cultivo de ajo:
<http://agropecuarios.net/cultivo-de-ajo.html>



**Presidencia
de la República
del Ecuador**



**Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes**



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Jaramillo Segovia, Raúl Eduardo**, con C.C: # **2400156325** autor del complemento práctico: **Estudio comparativo de la Alicina obtenida del ajo *Allium sativum* L.) como inhibidor natural de hongo versus un inhibidor químico (Inhimold) para su uso en el almacenamiento del alimento para camarón** previo a la obtención del título de **Ingeniero Agroindustrial** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 19 de marzo del 2019

f. _____

Nombre: **Jaramillo Segovia, Raúl Eduardo**

C.C: **2400156325**

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Estudio comparativo de la Alicina obtenida del ajo <i>Allium sativum</i> L.) como inhibidor natural de hongo versus un inhibidor químico (Inhimold) para su uso en el almacenamiento del alimento para camarón		
AUTOR(ES)	Raúl Eduardo, Jaramillo Segovia		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Victor Egbert, Chero Alvarado		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Educación Técnica para el Desarrollo		
CARRERA:	Ingeniería agroindustrial		
TÍTULO OBTENIDO:	Ingeniero agroindustrial		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	20 de marzo de 2019	No. DE PÁGINAS:	48
ÁREAS TEMÁTICAS:	Producción de alimentos, inocuidad alimentaria, microbiología.		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Proteína animal, Hongo, Camarón, Alimento balanceado, Inhibidor, Seguridad alimentaria, NTE INEN 1767.		
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):	<p>Se estima que el crecimiento poblacional dentro de los próximos 30 años se aproxime a 10 billones de personas y gracias a eso la demanda de la proteína animal. El sector camaronero ha tenido un gran crecimiento durante los últimos años a nivel mundial y así mismo el aumento de la demanda del alimento balanceado para nutrirlos durante las etapas de crecimiento. Este planteamiento se ha enfocado en el uso de un inhibidor orgánico para hongos en alimento balanceado para camarón (<i>Litopenaeus vannamei</i>). La seguridad alimentaria es un conjunto de conceptos y actividades que ayudan a garantizar que un alimento sea sano, inocuo y cumpla su funcionalidad nutricional, en este caso se propone la utilización de la Alicina, un compuesto que es proveniente del ajo (<i>Allium sativum</i> L.). Se propone la utilización de los parámetros que se encuentran en la norma NTE INEN 1767: Alimento Zootécnicos compuestos para Camarones. Se plantean tres diseños sobre la mezcla de la Alicina con ácidos orgánicos.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-994284565	E-mail: raul_ja_se15@hotmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Caicedo Coello, Noelia Carolina		
	Teléfono: +593-987361675		
	E-mail: noelia.caicedo@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			