



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**  
**NATURALES**

**CARRERA INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**“PRODUCCIÓN DE BADEA (*Passiflora quadrangularis*) CON LA  
APLICACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero Agrónomo

**AUTORA:**

Cuyo Toaquiza Mónica Patricia

**TUTOR:**

Ing. Vásquez Morán Vicente M Sc.

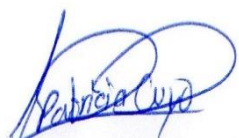
**LA MANÁ - ECUADOR**

**AGOSTO – 2017**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo Cuyo Toaquiza Mónica Patricia, declaro ser autora del presente Proyecto de Investigación: **“PRODUCCIÓN DE BADEA (*Passiflora quadrangularis*) CON LA APLICACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS”**, siendo el Ing. Vicente Vásquez Morán M Sc. 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.



Cuyo Toaquiza Mónica Patricia

C.I. 0503574980



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**  
**NATURALES**  
**LA MANÁ-ECUADOR**

---

**AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación sobre el tema: **“PRODUCCIÓN DE BADEA (*Passiflora quadrangularis*) CON LA APLICACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS”** de Cuyo Toaquiza Mónica Patricia, de la carrera Ingeniería Agronómica, 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 Honorable Consejo Académico de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

La Maná, Agosto del 2017.

Tutor

Ing. Vásquez Morán Vicente M Sc.

C.I. 1202926893



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**  
**NATURALES**  
**LA MANÁ-ECUADOR**

---

**APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN**

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Proyecto 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, la postulante: Cuyo Toaquiza Mónica Patricia, con el título de Proyecto de Investigación: **“PRODUCCIÓN DE BADEA (*Passiflora quadrangularis*) CON LA APLICACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS”** 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.

La Maná, Agosto del 2017

Para constancia firman:

Ing. Luna Murillo Ricardo M Sc.  
C.I. 0912969227  
LECTOR 1

Ing. Espinosa Cunuhay Kleber M Sc.  
C.I. 0502612740  
LECTOR 2

Ing. Reyes Juan José Ph.D  
C.I. 1756864458  
LECTOR 3

## *Agradecimiento*

*A Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.*

*Para mis padres por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar.*

## ***Dedicatoria***

*Esta investigación está dedicada a Dios, ya que gracias a Él puedo estar en esta linda institución y lograr esta meta tan anhelada.*

*A mi familia. Gracias por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida.*

*De igual manera, a mis apreciados maestros, porque a través de la aplicación de sus enseñanzas, logró culminarse este trabajo investigativo.*



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**  
**NATURALES**  
**LA MANÁ–ECUADOR**

---

**TITULO:** “PRODUCCIÓN DE BADEA (*Passiflora quadrangularis*) CON LA APLICACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS”

**AUTOR:** Cuyo Toaquiza Mónica Patricia

**RESUMEN**

La producción de badea con la aplicación de abonos orgánicos líquidos se realizó en la Parroquia El Carmen, Cantón La Maná, (Ubicación Geográfica WGS 84: Latitud S 0°56'3.804" Longitud W 79° 13'23.844. Este proyecto tuvo como objetivos: Analizar la respuesta agronómica de la badea, realizar una valoración de los abonos en relación con la producción y evaluar la relación beneficio/costo de la producción de badea. El diseño experimental que se utilizó fue el diseño completamente al azar (DCA), se utilizaron cinco repeticiones con cuatro unidades experimentales, los datos fueron recolectados completamente al azar. Se tomó en consideración las siguientes variables: altura de planta, número de flores, número de frutos, largo de frutos, diámetro ecuatorial de frutos y peso de frutos. Se obtuvo los siguientes resultados: el valor más alto en la altura de planta registró el tratamiento a base de extracto de algas con 19,98 y 105,40 cm a los 30 días y 60 días. En cuanto al número de frutos los mayores resultados fueron para el tratamiento Extracto de algas a los 90, 120 y 150 días con valores de 17,00 a los 90, 25,40 a los 120 y 33,60 a los 150 días. En la cosecha el tratamiento a base de algas marinas muestra mayores valores en el largo del fruto con 33,07 y 34,45 centímetros, mientras que en la segunda cosecha el mayor promedio se dio con el biol con 31,19 cm. El largo del fruto con valores más altos fue el tratamiento extracto de algas con 33,07 y 34,45 centímetros, seguido por el abono químico que obtuvo promedios de 30,10 cm en la primera cosecha, mientras que en la segunda cosecha el mayor promedio se dio con el biol con 31,19 cm. El mayor peso de frutos alcanzado corresponde al tratamiento Extracto de algas con 13074,40 gramos por tratamiento, de igual manera en la segunda cosecha el mayor promedio se registró en el extracto de algas con un peso total de 13773,00 gramos por tratamiento.

**PALABRAS CLAVES:** badea, abonos, foliares, biol, algas



**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**  
**FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL**  
**RESOURCES**  
**LA MANÁ-ECUADOR**

---

**TITLE: “PRODUCTION OF BADEA (*Passiflora quadrangularis*) WITH THE APPLICATION OF LIQUID ORGANIC FERTILIZERS”**

**AUTHOR:** Cuyo Toaquiza Mónica Patricia

**ABSTRACT**

The production of badea with the application of liquid organic fertilizers was carried out in the Parish El Carmen, Canton La Maná, (Geographic Location WGS 84: Latitude SO ° 56'3.804 "Longitude W 79 ° 13'23.844. Analyzing the agronomic response of the badea, evaluating the fertilizers in relation to the production and evaluating the benefit / cost ratio of the production of badea. The experimental design used was the completely randomized design (DCA), were used The following variables were taken into account: plant height, number of flowers, number of fruits, length of fruits, equatorial diameter of fruits and weight of fruits. The following results: the highest value in the plant height recorded the treatment based on algae extract with 19.98 and 105.40 cm at 30 days and 60 days. As for the number of fruits, the highest results were for the treatment Extract of algae at 90, 120 and 150 days with values from 17.00 to 90, 25.40 at 120 and 33.60 at 150 days. In the harvest the treatment based on seaweed showed higher values in the length of the fruit with 33.07 and 34.45 centimeters, while in the second crop the highest average occurred with the biol with 31.19 cm. The length of the fruit with higher values was the extract treatment of algae with 33.07 and 34.45 centimeters, followed by the chemical fertilizer that obtained averages of 30.10 cm in the first harvest, while in the second crop the highest Averaged with the biol with 31.19 cm. The highest weight of fruits reached corresponds to the treatment Extract of algae with 13074.40 grams per treatment, likewise in the second harvest the highest average was recorded in the extract of algae with a total weight of 13773.00 grams per treatment.

**KEY WORDS:** badea, fertilizers, foliar, biol, algae





Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi



Centro  
Cultural de  
Idiomas

## UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS

La Maná - Ecuador

### CERTIFICACIÓN

En calidad de Docente del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen del Proyecto de Investigación Idioma Inglés presentado por la señorita egresada: Cuyo Toaquiza Mónica Patricia cuyo título versa: **“PRODUCCIÓN DE BADEA (*Passiflora quadrangularis*) CON LA APLICACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS”** lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

La Maná, Agosto del 2017

Atentamente

Lic. Kevin Rivas Mendoza.

**DOCENTE**

C.I. 1311248049

## ÍNDICE GENERAL

<b>Contenido</b>	<b>Pag.</b>
PORTADA .....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	iv
Agradecimiento .....	v
Dedicatoria.....	vi
RESUMEN .....	vii
ABSTRACT .....	viii
CERTIFICACIÓN.....	ix
ÍNDICE GENERAL.....	x
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. RESUMEN DEL PROYECTO .....	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	3
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
6. OBJETIVOS.....	4
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS .....	5
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA .....	5
8.1 Generalidades.....	5
8.1.1 Origen.....	7
8.1.2 Etimología .....	7
8.1.3 Nombres comunes .....	7
8.2 Descripción botánica.....	7

8.2.1	Tallos .....	8
8.2.2	Flores .....	8
8.2.3	Hojas .....	8
8.2.4	Flores .....	8
8.2.5	Frutos .....	8
8.2.6	Semillas .....	9
8.3	Clasificación Taxonómica .....	9
8.4	Composición nutricional de la badea.....	10
8.5	Requerimiento de clima y suelo.....	11
8.6	Requerimientos nutricionales.....	11
8.7	Prácticas culturales .....	12
8.8	Biol.....	13
8.8.1	Funciones del biol.....	14
8.8.2	Ventajas del biol .....	15
8.8.3	Tipos de Biol .....	15
8.8.4	Frecuencia y dosis recomendada. ....	15
8.8.5	Preparación del Biol .....	16
8.9	Biofertilizantes a base de algas marinas .....	16
8.9.1	Importancia.....	17
8.9.2	Acción micronutriente .....	18
8.10	Fertilizante foliar Frutrel™ .....	18
8.10.1	Funciones.....	19
8.10.2	Composición.....	20
8.11	Investigaciones realizadas.....	20
9.	PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS .....	21
10.	METODOLOGÍAS .....	21
10.1	Localización y duración de la investigación.....	21

10.2	Condiciones agro-meteorológicas.....	21
10.3	Diseño metodológico .....	21
10.4	Tratamientos .....	22
10.5	Diseño experimental .....	22
10.6	Unidad de estudio .....	22
10.7	Variables en estudio.....	23
10.8	Manejo del ensayo .....	24
11.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	25
11.1	Altura de planta.....	25
11.2	Número de frutos .....	25
11.3	Largo de fruto .....	26
11.4	Diámetro de fruto.....	26
11.5	Largo de fruto y diámetro de fruto en la cosecha .....	27
11.6	Número de frutos y peso de fruto en la cosecha .....	28
11.7	Análisis económico.....	29
12.	IMPACTOS (SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS).....	30
13.	PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO .....	31
14.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	32
15.	BIBLIOGRAFÍA.....	33
16.	ANEXOS .....	36

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA	PAG.
CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LA BADEA .....	9
COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA BADEA .....	10
CONCENTRACIÓN DE NUTRIENTES EN EL FOLLAJE DE BADEA ( <i>PASSIFLORA QUADRANGULARIS</i> .) .....	12
COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL BIOFERTILIZANTES A BASE DE ALGAS MARINAS. ....	17
COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL FERTILIZANTE FOLIAR YARAVITA .....	20
CONDICIONES AGRO METEOROLÓGICAS DE LA ZONA .....	21
TRATAMIENTOS CÓDIGO Y DESCRIPCIÓN .....	22
TRATAMIENTOS CÓDIGO Y DESCRIPCIÓN .....	22
ESQUEMA DEL EXPERIMENTAL .....	23
ALTURA DE PLANTA EN LA PRODUCCIÓN DE BADEA ( <i>Passiflora quadrangularis</i> ) CON LA APLICACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS. ....	25
NUMERO DE FRUTOS EN LA PRODUCCIÓN DE BADEA ( <i>Passiflora quadrangularis</i> ) CON LA APLICACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS. ....	26
LARGO DE FRUTO EN LA PRODUCCIÓN DE BADEA ( <i>Passiflora quadrangularis</i> ) CON LA APLICACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS. ....	26
DIÁMETRO DE FRUTO A LOS 90, 120 Y 150 DÍAS EN LA PRODUCCIÓN DE BADEA ( <i>Passiflora quadrangularis</i> ) CON LA APLICACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS. ....	27
LARGO Y DIÁMETRO DE FRUTOS Y PESO DE FRUTO A LA COSECHA EN LA PRODUCCIÓN DE BADEA ( <i>Passiflora quadrangularis</i> ) CON LA APLICACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS. ....	28
NÚMERO DE FRUTOS Y PESO DE FRUTO A LA COSECHA EN LA PRODUCCIÓN DE BADEA ( <i>Passiflora quadrangularis</i> ) CON LA APLICACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS. ....	29
ANÁLISIS ECONÓMICO EN LA PRODUCCIÓN DE BADEA ( <i>Passiflora quadrangularis</i> ) CON LA APLICACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS. ....	30
PRESUPUESTO DEL PROYECTO .....	31

# PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

**Título del Proyecto:**

PRODUCCIÓN DE BADEA (*Passiflora quadrangularis*) CON LA APLICACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS.

**Tipo de Proyecto:**

Este proyecto es de tipo experimental, en la cual el investigador manipula una o más variables a su vez controla y mide cualquier cambio en otras variables, al realizar este proyecto se trata de contribuir al cuidado del medio ambiente manejando productos orgánicos y aplicando a cultivos no tradicionales como la badea.

**Fecha de inicio:** Diciembre del 2016

**Fecha de finalización:** Agosto del 2017

**Lugar de ejecución:** Parroquia El Carmen, Cantón La Maná.

**Facultad que auspicia:** Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

**Carrera que auspicia:** Agronomía

**Sector:** Agrícola

**Equipo de Trabajo:** Ing. Vicente Vásquez Morán M Sc. (Tutor)

Teléfono: 0988768696

Correo: vicente.vasquez@utc.edu.ec

Mónica Patricia Cuyo Toaquiza (Coordinadora del proyecto)

Teléfono: 0994756082

Correo: patricia.cuyo@utc.edu.ec

**Área de Conocimiento:** Agricultura, silvicultura y pesca

**Línea de investigación:** Desarrollo y seguridad alimentaria

**Sub línea de investigación:** Agronomía

## **2. RESUMEN DEL PROYECTO**

El proyecto se realizó en la Parroquia El Carmen, Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi. Este proyecto tuvo como objetivos: Analizar la respuesta agronómica de la badea, realizar una valoración de los abonos en relación con la producción y evaluar la relación beneficio/costo de la producción de badea. Se utilizaron cinco repeticiones con cuatro unidades experimentales, los datos fueron recolectados completamente al azar. Se obtuvo los siguientes resultados: el valor más alto en la altura de planta registro el tratamiento a base de extracto de algas con 19,98 y 105,40 cm a los 30 días y 60 días. En cuanto al número de frutos los mayores resultados fueron para el tratamiento Extracto de algas a los 90, 120 y 150 días con valores de 17,00, a los 90, 25,40 a los 120 y 33,60 a los 150 días. En la cosecha el tratamiento a base de algas marinas muestra mayores valores en el largo del fruto con 33,07 y 34,45 centímetros, mientras que en la segunda cosecha el mayor promedio se dio con el biol con 31,19 cm. El largo del fruto con valores más altos fue el tratamiento extracto de algas con 33,07 y 34,45 centímetros, seguido por el abono químico que obtuvo promedios de 30,10 cm en la primera cosecha, mientras que en la segunda cosecha el mayor promedio se dio con el biol con 31,19 cm. El mayor peso de frutos alcanzado corresponde al tratamiento Extracto de algas con 13074,40 gramos por tratamiento, de igual manera en la segunda cosecha el mayor promedio se registró en el extracto de algas con un peso total de 13773,00 gramos por tratamiento.

**PALABRAS CLAVES:** badea, abonos, foliares, biol, algas

## **3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

En el país existen cultivos de badea los cuales carecen de información previa de su caracterización, por lo que los agricultores e industrias alimenticias no pueden aprovechar al máximo las propiedades de la fruta por lo que se genera pérdida y mal uso de la misma.

La investigación de los productos frutícolas locales y nacionales, tiene importancia, debido a que se podrá aplicar tecnologías adecuadas sobre los productos, además esta investigación tiene por objeto analizar la producción de la badea, así como los requerimientos y manejo agronómico de la fruta.

El cultivo de badea aparte de brindar un aporte económico también logra tener impacto en áreas sociales y ambientales, siendo un cultivo que brinda un desarrollo a núcleos familiares

situados en las partes rurales y de igual manera se observa su efecto sobre el ecosistema mejorando el uso de los recursos naturales al reducir la erosión y mejorar la abundancia y la diversidad de anélidos en el suelo.

El empleo de abonos orgánicos se ha concentrado mayoritariamente en la aplicación edáfica a hortalizas, sin tomar en cuenta los productos foliares en cultivos fútales como es el caso de la badea, al realizar esta investigación se pretende conocer la asimilación de estos abonos líquidos por parte de los frutales.

La badea es comercializada en el mismo mercado donde se cultiva; en la actualidad la badea no es considerada como un producto para industrializar, de esta manera los agricultores se ven obligados a cultivar pequeñas cantidades que solo abastece el mercado local.

La falta de investigación o el desconocimiento de los agricultores en base a las propiedades de la badea tienen como consecuencia que las personas no se interesen en cosechar la fruta, desaprovechando sus beneficios, por lo que la investigación pretende mostrar a los involucrados la importancia de este fruto tanto comercial como económicamente.

#### **4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

Los beneficiarios directos en este proyecto son los agricultores, población del sector, mientras los beneficiarios indirectos están integrados por los estudiantes de agronomía de los ciclos inferiores.

#### **5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

El género *Passiflora* ha sido considerado como el más amplio e importante de esta familia ya que incluyen aproximadamente 465 especies y está subdividida en 24 subgéneros; entre los subgéneros que incluyen especies de importancia económica para la producción de fruta se encuentra la *Passiflora Quadrangularis* (Zamora, 2015).

La badea en el Ecuador se presenta como una fruta altamente perecedera, circunstancia tal que facilita la alteración rápida a condiciones ambientales en la mayoría de los climas ecuatorianos; situación que se agrava por la poca investigación de la fruta y la poca tecnología empleada en su cultivo, por ende traerá como consecuencia directa una disminución sustancial en la calidad y un porcentaje elevado de pérdidas del producto; debido a esto se hace necesario establecer un adecuado manejo tecnológico e investigación precisa, con el objeto de



dar mayor rentabilidad tanto al productor, al industrial, y al consumidor, por la producción, por el manejo y consumo de mayores volúmenes de productos (Mazzani, 1999).

En la actualidad nos hemos visto la necesidad de impulsar nuevos productos agrícolas que generen divisas a la economía del país, ya que existe gran dependencia de generar riquezas a través de productos tradicionales, sin embargo, las condiciones climáticas del país favorecen la producción de gran variedad de productos demandados en diversos mercados.

Entre los problemas que afectan la producción de la badea se destacan: inexistencia de material adecuado de propagación, el complejo de enfermedades, manejo empírico de las densidades de plantación, aplicación inadecuada de prácticas culturales, falta de normas de calidad y precario manejo de la cosecha y postcosecha. Todos estos problemas originan bajas producciones y problemas de rentabilidad. Además, la producción de badea representara un importante rubro económico, no solo a nivel de nuestros hogares, sino a largo plazo puede sustituir los cultivos tradicionales, puesto que la badea es una fruta que, aunque no ha sido investigada a fondo, constituye una alterativa viable para agricultores de pequeña y mediana escala, como también para empresas con visión industrial.

## **6. OBJETIVOS**

### **GENERAL**

Determinar la producción de badea (*Passiflora quadrangularis*) con la aplicación de abonos orgánicos líquidos.

### **ESPECÍFICOS**

- Analizar la respuesta agronómica de la badea.
- Realizar una valoración de los abonos en relación con la producción.
- Evaluar la relación beneficio/costo de la producción de badea.

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

Objetivos	Actividades	Resultados	Medios De Verificación
Analizar la respuesta agronómica de la badea.	Aplicar los abonos en el tiempo establecido, llevar a cabo los cuidados respectivos en cada uno de los tratamientos.	Incrementar la producción de badea. Incentivar su cultivo como un cultivo rentable.	Altura (cm) Largo de frutos (cm)
Realizar una valoración de los abonos en relación a la producción.	Comparar los tratamientos entre sí, evaluar a través de datos recopilados el mejor abono empleado.	Diferenciar los tratamientos, establecer los tratamientos más representativos.	Peso de fruto (cm) Números de fruto.
Evaluar la relación beneficio/costo de la producción de badea.	Realizar un cálculo de los costos de producción	Comparación para determinar la rentabilidad económica.	Datos estadísticos. Costos de producción en dólares

## 8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

### 8.1 Generalidades

Las variedades pertenecientes a esta familia aún no han sido descritas en su totalidad y la mayoría de estas son nativas o endémicas de regiones tropicales del continente americano, lo que ha dado origen a una variabilidad intra e inter específica entre los miembros de esta familia. La familia *Passifloraceae* está constituida por 18 géneros y 630 especies distribuidos en las zonas tropicales y subtropicales, de los Andes (Barrios, 2005).

Actualmente el consumo de frutos en la dieta diaria se ha ido multiplicando, concentrándose solo en frutos tradicionales, dejando a un lado productos que, si bien se pueden producir

localmente, se adaptan fácilmente a las condiciones agro-meteorológicas de nuestra zona. Es el caso de la badea (*Passiflora quadrangularis*), aunque aún no se la maneja técnicamente, nuestros agricultores encuentran las formas de producirlas de la misma manera que lo han venido haciendo por años.

La investigación se planteó como respuesta a la necesidad de conocer los beneficios de la badea (*Passiflora quadrangularis*), con el objeto de caracterizar y evaluar el comportamiento agronómico de la fruta para conocer la realidad actual de la misma, tanto en lugares de cultivo, así como los grados de madurez del fruto en estudio.

La producción de badea (*Passiflora quadrangularis*), podría representar un importante rubro económico, la badea es una fruta primitiva de cultivo relativamente sencillo que constituye una alternativa viable para agricultores de pequeña y mediana escala, como también para empresas con visión industrial (Zamora, 2015).

Los sitios más representativos para el cultivo de la Badea en el Ecuador son aquellos ubicados en las jurisdicciones de: El Empalme, Balzar, Vinces, Babahoyo, Quevedo, Milagro, El Triunfo, Naranjal, Pasaje, aunque con la necesaria adaptación del suelo y humedad relativa puede cultivarse prácticamente en todo el Litoral ecuatoriano (Carrión & Pontón, 2002)

El proyecto además plantea llevar un análisis sobre los cuidados que se deben tener en el cultivo de badea, también determinar los factores que conllevan su producción, abriendo camino a futuras investigaciones que proyecten a esta fruta como una alternativa para el consumo y producción a gran escala.

La badea en el Ecuador se presenta como una fruta altamente perecedera, circunstancia tal que facilita la alteración rápida a condiciones ambientales en la mayoría de los climas ecuatorianos; situación que se agrava por la poca investigación de la fruta y la poca tecnología empleada en su cultivo, por ende traerá como consecuencia directa una disminución sustancial en la calidad y un porcentaje elevado de pérdidas del producto; debido a esto se hace necesario establecer un adecuado manejo tecnológico e investigación precisa, con el objeto de dar mayor rentabilidad tanto al productor, al industrial, y al consumidor, por la producción, por el manejo y consumo de mayores volúmenes de productos (Akamine , 1994).

### 8.1.1 Origen

Es probable que sea originaria del norte de América del Sur. Se ha extendido a las partes tropicales bajas del nuevo y viejo mundo. Es muy cultivada en el Caribe y en toda Centroamérica (Williams, 1981).

### 8.1.2 Etimología

*Passiflora*: nombre genérico que adoptado por Linneo en 1753 y significa "flor de la pasión" (del latín *passio* = "pasión" y *flos* = "flor"), fue otorgado por los misioneros jesuitas en 1610, debido a la similitud de algunas partes de la planta con símbolos religiosos de la Pasión de Cristo, el látigo con el que fue azotado = zarcillos, los tres clavos = estilos; estambres y la corola radial = la corona de espinas.

*quadrangularis*: epíteto latino que significa "con cuatro ángulos" (Cervi, 1997).

### 8.1.3 Nombres comunes

Conocida también como tumbo gigante o quijón, es una especie de plantas pasifloráceas de la zona intertropical. Su nombre común varía en todo el ámbito hispánico: "badea" (Colombia, Venezuela y Ecuador), "badera", "corvejo", "motorro" (Colombia), "granadilla de fresco", "granadilla grande", "granadilla para refrescos" (El Salvador), "granadilla de costa" (Guatemala), "granadilla real", "parcha de Guinea", "sandía de pasión", "quijón" (Bolivia), "parcha granadilla" o simplemente "parcha" (Venezuela), "tumbo" (Perú, Ecuador), "granadilla" (Panamá) o "maracuyá gigante". En España, donde se utiliza como planta trepadora en jardines, se le engloba en el grupo de las Pasionarias y Flores de la Pasión, en particular, como Pasionaria gigante (Rosales, 2000).

## 8.2 Descripción botánica

La denominación de especie *quadrangularis* se debe a su tallo de cuatro lados o cuadrangular, con excepción de la base que con el tiempo se vuelve fistuloso, posee zarcillos axilares enredados en espiral o envueltos en los soportes que se encuentra, enteras miden de 10 a 25 cm de largo y de 7 a 15 cm de ancho, de peciolo largos y limbo ancho elípticas u orbiculares con estipulas bien definidas, flores sólidas de 10 a 12 cm cuando están abiertas completamente, pétalos punteados de rojo en el centro y blanco amarillento en el ápice, pedúnculo corto y 3 brácteas (Akamine, 1994).

### 8.2.1 Tallos

Gruesos, agudamente cuadrangulares y con 4 alas bien marcadas. Lisos, verde amarillento, se vuelven fistulares en el tiempo. Zarcillos axilares robustos, verde amarillento, lisos de 22.5-35 cm. De largo y de 0.15-0.2 cm. de grosor (Vásquez, 1996).

### 8.2.2 Flores

Aproximadamente un 12% de las flores llega a producir frutos. La badea (*Passiflora quadrangularis*) produce los frutos más grandes entre las especies de su género. Es una baya ovalada de 15 a 30 cm de largo y de 12 a 18 cm de diámetro. La superficie (epicarpio) es brillante, lisa y de textura blanda, con tres surcos normalmente poco profundo. Los extremos son deprimidos y redondeados (Cordova, 2001).

### 8.2.3 Hojas

Lamina coriácea, lisa, ovadas orbiculares o elípticas, de ancho, ápice corto acuminado, base ampliamente redondeado cordada, márgenes enteros y ondulados, haz verde oscuro brillante y ligeramente convexos, envés verde claro o verde amarillento, opaco, nerviación conspicua en ambas caras. Pecíolo de hasta 6 cm. de longitud, con 3 aristas y 3 pares de glándulas grandes y aplanadas. (Vásquez, 1996).

Las hojas son ovales y de color verde claro, cordadas en la base, lanceoladas, de 10 a 25 cm de largo y 7 a 15 cm de ancho, de ápice abruptamente acuminado, de bordes enteros y ondulados. El peciolo tiene tres aristas, la inferior más desarrollada y tres pares de glándulas néctaríferas, ocasionalmente dos pares. El pedúnculo es solitario, en las axilas y de 1,5 a 3 cm de largo (Arciniegas, 2015).

### 8.2.4 Flores

Las flores presentan 8 a 12 cm de diámetro y los pétalos son de color blanco, violáceo, rosado por el lado externo y rojo por el lado interno. Si se planta bajo invernadero, no producirá frutos, pero tendrá abundantes flores muy hermosas (Arciniegas, 2015).

La polinización es cruzada debido a varios factores: las anteras quedan arriba de los estigmas, los granos de polen son grandes y pesados ya que la flor presenta dicogamia protándrica o sea que las anteras maduran antes que los estigmas (Avilan, 1998).

### 8.2.5 Frutos

Durante el crecimiento del fruto, su exterior es verde claro o verde amarillento, a veces con tonalidades rosada. Al madurar, la piel del fruto se toma de un color amarillo a dorado. El

pericarpio contiene una masa blancuzca, crema verdosa o rosado morado, esponjosa, olorosa, ligeramente dulce y ácida. Es firme y gruesa (2,5 a 4 cm de ancho). En el centro de la fruta se encuentra una cavidad que contiene numerosas semillas. El centro está compuesto por las semillas y sus cubiertas, son llamadas arilos. Contiene el jugo ácido-dulce, de color morado-rosado, contiene pasiflorina por lo que su consumo excesivo puede causar somnolencia (Cordova, 2001).

Es una baya grande, ovoideoblongo o elipsoide, de 15-30 cm. De largo y 10-15 cm. de diámetro, peso de 23 Kg. base redondeada a cóncava y ápice obtuso o redondeado, generalmente comprimido, ligeramente fragante (Vásquez, 1996).

El fruto es el más grande de todas las pasifloráceas, de 10 a 30 cm de largo, 8 a 16 cm de diámetro; de cáscara delgada amarilla verdosa, pulpa gruesa esponjosa, harinosa, jugosa, dulzona, de color blanco de más o menos 2,5 cm de grueso.

### 8.2.6 Semillas

Las semillas son duras, aplanadas, obovadas, con arilo de color salmón a amarillento translúcido, jugoso y subácido (Akamine , 1994).

Numerosas, duras, aplanadas, abobadas rómbicas, de color pardo negruzco, brillantes, 0.71 cm. de largo y 0.5-0.7 cm. de espesor, cubiertos por arilo jugoso y subácido, de color salmón en la base y translúcido y de color blanco en la parte superior (Vásquez, 1996).

## 8.3 Clasificación Taxonómica

**Tabla 1. Clasificación taxonómica de la badea**

Reino	Plantae
División	Angiospermae
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Dilleniidae
Orden	Violales
Familia	Passifloraceae
Género	<i>Passiflora</i>
Especie	<i>quadrangularis</i>

Fuente: (Rosales, 2000).

#### 8.4 Composición nutricional de la badea

El mesocarpio del fruto maduro, es comestible; tiene poco sabor o es dulzaino o subácido. Se consume al estado natural o se utiliza en la preparación de refrescos, postres, dulces, mermeladas, compotas, salsas y helados. El arilo es más dulce, subácido, muy agradable y perfumado; se consume en jugos. A menudo se mezcla la pulpa con el arilo en batidos, pueden prepararse los mismos productos derivados de la pulpa.

La badea debe consumirse cuando alcanza un alto grado de madurez, es decir cuando el fruto se vuelve amarillo, se la describe como una fruta exótica de rico sabor, son procesados en bebidas, dulces, cremas, cristalizados, confituras, mermeladas, licores, concentrados y en menor proporción son consumidos frescos o en postres, entre otros (Zamora, 2015).

En medicina tradicional, se utiliza en el tratamiento de golpes, quebraduras, artritis, diabetes, hipertensión, dolencias del hígado y neuralgia. Es un buen calmante, cardiodepresivo y descongestionante. De la semilla se extrae la pasiflorina que tiene valor medicinal. Las hojas, raíces y flores son abortivas. Los tallos son tóxicos (Vásquez, 1996).

La badea (*Passiflora quadrangularis*) aporta nutricionalmente gran cantidad de agua, vitamina C, azúcares, y ciertos minerales y vitaminas; como se muestra en la Tabla 2.

**Tabla 2. Composición nutricional de la badea**

---

Agua g.	87,9
Proteínas g.	0,9
Grasas g.	0,2
Carbohidratos g.	10,1
Fibra g.	0,0
Cenizas g.	0,9
Calcio mg.	10,0
Ácido ascórbico	20,0
Vitamina UI	70,0
Calorías	41,0

---

Fuente: (Mazzani, 1999)

En Ecuador este cultivo no se encuentra en plantaciones comerciales grandes, limitándose únicamente a huertos de traspatio, en donde es manejado con la mano de obra familiar y llevado por ellos al mercado para su comercialización. La principal forma de consumo es en refrescos, además se puede usar para hacer papillas para néctares y jaleas (Avilan, 1998).

### **8.5 Requerimiento de clima y suelo**

Crece desde el nivel del mar hasta 1.000 msnm e incluso a veces hasta 1.800 m de altitud y en áreas no inundables con precipitaciones anuales de 900 a 3.400 mm. No resiste las heladas, crece a pleno sol, preferentemente entre 17° y 25° C.2. Trepadora vigorosa, se extiende de 10 a 20 metros, con tallos verdes cuadrangulares, provistos de zarcillos simples. Esta planta es una enredadera típica que intercepta casi toda la luz solar debido a la frondosidad de sus hojas, por lo que debajo el suelo queda casi completamente a oscuras, como puede verse en la imagen, en la que también se ve un fruto casi completamente desarrollado a la derecha (Arciniegas, 2015).

Prospera en terrenos no inundables, preferentemente en suelos de textura franca, fértiles y con buen drenaje. Se adaptan en ultisoles y oxisoles ácidos y pobres en nutrientes dotados, con buenos tenores de materia orgánica y provista de adecuado drenaje. No toleran anegamientos (Vásquez, 1996)

Le favorecen aquellos suelos de textura media con buen drenaje, ya que no soporta los encharcamientos, y de mediana a alta fertilidad, con un pH de 5.5-7.7 (Avilan, 1998).

### **8.6 Requerimientos nutricionales**

Para realizar una adecuada fertilización se recomienda seguir las indicaciones dadas por el laboratorio después del análisis de suelos. Si no es posible efectuar el análisis se puede seguir la recomendación siguiente: A la siembra, en cada hoyo colocar 5 kg. de estiércol descompuesto de bovino más 65 gramos fórmula 15-15-15. Cada seis meses aplicar a cada planta 130 gr. de fórmula 15-15-15 (Avilan, 1998).

Un análisis foliar puede ayudar a corregir problemas de deficiencia en el cultivo establecido, la concentración de nutrientes aceptable en las hojas se muestra en la tabla 3.



**Tabla 3. Concentración de nutrientes en el follaje de badea (*Passiflora quadrangularis*.)**

<b>Elemento</b>	<b>Porcentaje</b>
Nitrógeno (N)	3.26-2.14
Fósforo (P)	0.17-0.11
Potasio (K)	2.47-2.09
Calcio (Ca)	1.42-1.31
Magnesio (Mg)	0.42-0.17

Fuente: (Avilan, 1998).

## **8.7 Prácticas culturales**

### **Preparación de terreno**

El cultivo de badea exige una administración adecuada para poder esperar de él una máxima producción. La duración del cultivo depende los cuidados que se le prodiguen. El requisito indispensable es que el sitio donde se va a establecer el cultivo, presente condiciones físicas ideales a fin de que permitan un buen enraizamiento y desarrollo del cultivo. Es necesario realizar una arada profunda, con dos o tres rastrillas de acuerdo con la estructura y humedad del suelo, para finalmente realizar la nivelación, con ello se consigue un buen drenaje y facilita el establecimiento de riegos (Moreno, 2010).

### **Fertilización**

El suelo para badea debe ser rico en materia orgánica y de textura liviana, cuando la planta está cerca a la floración, se puede aplicar un fertilizante completo grado 12-24-12 o bien 10-30-10 (Moreno, 2010).

### **Riegos**

La badea es poco exigente en riegos y resistente muy bien a la sequía, se adapta y fructifica en lugares con marcada estación seca. Sin embargo, cuando el verano es muy inerte conviene regar abundantemente antes de la floración.

### **Control de malezas**

Las malezas son en su mayoría portadoras de plagas y enfermedades dañinas y agentes patógenos que causan serios trastornos en la plantación. Las malezas también ocasionan enfermedades de tipo carencial a las plantas, pues compiten considerablemente con ellos y se

llevan los nutrientes necesarios para un buen desarrollo y producción de las plantas (Moreno, 2010).

### **Podas**

La badea crece como planta trepadora, emitiendo varios tallos, por lo cual es necesario, después de haber efectuado el trasplante, colocar tutores para que la planta alcance con facilidad el emparrado. Cuando la planta ha completado su fructificación, es necesario realizar la poda de todas aquellas ramas que dieron frutos, ya que las frutas se producen en los rebrotes jóvenes, la planta al extenderse causa entrecruzamiento, lo cual perjudica el mantenimiento del emparrado (Moreno, 2010).

### **Cosecha**

La cosecha de la badea difiere de acuerdo con el tamaño, la resistencia de la cáscara, la facilidad de desprendimiento y el estado de madurez, dentro de la misma especie, según el destino que se le dé a la fruta, ya sea remitido para el mercado como fruta fresca o para la industrialización (jugos, aceites esenciales, jaleas, mermeladas, entre otros). Razones que de una u otra manera tendrán influencia en las propiedades físicas y químicas (Cordova, 2001).

Para evitar que se desmejore a última hora la calidad del producto obtenido se debe realizar una buena práctica de recolección donde se tengan en cuenta las siguientes normas:

- Utilizar un sistema de recolección que garantice el buen trato a la fruta, evitándole magulladuras o contaminaciones.
- Utilizar recipientes y herramientas adecuadas para el buen manejo de la planta y la fruta. Cosechar el producto en horas más frescas del día (Moreno, 2010).

### **8.8 Biol**

Es un biofertilizante, fuente de fito reguladores preparado a base de estiércol muy fresco, disuelto en agua y enriquecido con leche, melaza y ceniza puesto a fermentar por varios días, obteniendo un producto de la descomposición anaeróbica de los desechos orgánicos (Restrepo, 2007).

La producción de abono foliar biol es una técnica utilizada cuyo objetivo es incrementar y mejorar la calidad de las cosechas su uso en pequeñas cantidades es capaz de promover actividades fisiológicas y estimular el desarrollo de las plantas, sirviendo para actividades agronómicas como: enraizamiento, acción sobre el follaje, mejora la floración y activa el

vigor y poder germinativo de las semillas, ayudando al aumento de las cosechas, además en la producción del biol se puede añadir a la mezcla plantas biosidas o repelentes, para combatir insectos plagas (Colque, 2005).

Los bioles son súper abonos líquidos con mucha energía equilibrada y en armonía mineral, preparados a base de estiércol muy fresco, disuelto en agua y enriquecido con leche, melaza y ceniza, que se ha colocado a fermentar por varios días en toneles o tanques de plástico, bajo un sistema anaeróbico (Suquilanda, 1996).

Es una fuente de fitoreguladores producto de la descomposición anaeróbica (sin la acción del (aire) de los desechos orgánicos que se obtiene por medio de la filtración o decantación del Bio-abono (Restrepo, 2007)

### **8.8.1 Funciones del biol.**

Funcionan principalmente al interior de las plantas, activando el fortalecimiento del equilibrio nutricional como un mecanismo de defensa de las mismas, a través de los ácidos orgánicos, las hormonas de crecimiento, antibióticos, vitaminas, minerales, enzimas y co-enzimas, carbohidratos, aminoácidos y azúcares complejas, entre otros, presentes en la complejidad de las relaciones biológicas, químicas, físicas e energéticas que se establecen entre las plantas y la vida del suelo. Los bioles enriquecidos, después de su periodo de fermentación (30 a 90 días), estarán listos y equilibrados en una solución tampón y coloidal, donde sus efectos pueden ser superiores de 10 a 100.000 veces las cantidades de los nutrientes técnicamente recomendados por la agroindustria para hacer aplicados foliarmente al suelo y a los cultivos (Suquilanda, 1996).

La función del biol en el interior de las plantas es, activar el fortalecimiento del equilibrio nutricional como un mecanismo de defensa, a través de los ácidos orgánicos las hormonas de crecimiento, antibióticos, vitaminas, minerales, enzimas, co-enzimas carbohidratos, azúcares complejas de relaciones biológicas, químicas, físicas y energéticas que se establece entre las plantas y la vida del suelo (Martin, 2003).

Los bioles enriquecidos después de su periodo de fermentación (30-90 días), estarán listos y equilibrados, donde sus efectos pueden ser superiores de 10 a 100.000 veces la cantidad de nutrientes técnicamente recomendados (Dominguez, 2000).

### **8.8.2 Ventajas del biol**

- Acelerar el crecimiento y desarrollo de las plantas.
- Aumenta la resistencia a plagas y enfermedades.
- Aumenta la tolerancia a condiciones climáticas adversas (heladas, granizadas, otros).
- En el trasplante, se adapta mejor la planta en el campo.
- Conserva mejor el NPK, Ca, debido al proceso de la descomposición anaeróbica lo cual permite aprovechar totalmente los nutrientes.
- El N que contiene se encuentra en forma amoniacal lo cual es fácilmente asimilable (Colque, 2005).

### **8.8.3 Tipos de Biol**

El biol abono foliar, es el más utilizado por los agricultores, ya que nutre a la planta vía hojas, contando con el mayor número de macro y micro nutrientes que la planta requiere para poder producir, acelera el crecimiento de las plantas y mejora e incrementa el rendimiento de las plantas (Colque, 2005).

La mayoría de los bioles depende de los insumos que se encuentre en la zona y el modo que se utilizara este abono liquido los diferentes tipos de biol son: biol.biocida; biol para suelo y hojas, y biol abono foliar (Restrepo, 2007).

### **8.8.4 Frecuencia y dosis recomendada.**

La frecuencia con que se aplican los biofertilizantes es muy variada y se deben considerar algunos aspectos, entre éstos; tipo de cultivo, estado de desarrollo del cultivo, tipo de suelo y cobertura del mismo, etc., para las hortalizas trasplantadas al campo se recomienda de tres hasta seis aplicaciones del biofertilizante, en concentraciones que pueden variar entre el 3% y el 7% cuando es al follaje, y hasta el 25% cuando es aplicado al suelo, cabe mencionar que el mismo debe estar húmedo.

Se puede aplicar a los cultivos en fumigaciones, las dosis recomendadas para:

- Hortalizas: 4 litros del Biol, en bomba de 15 litros de agua.
- En frutales: 15 litros de Biol, más 5 litros de agua.
- En cultivos anuales: 5 litros de Biol, con 10 litros de agua (Restrepo, 2007).

### 8.8.5 Preparación del Biol

#### Materiales

- Recipiente de 15 litros con tapa hermética, adaptada a una manguera para desfogue de gases
- 5 Kg de Estiércol de ganado bovino
- 5 litros de agua
- ½ taza de leche (125 ml)
- 0.11 Kg de panela (4 onzas)
- 0.57 Kg de alfalfa, naranja, guayaba, platanillo, ortiga, hoja de guaba (porciones iguales)
- Botella de 3 litros plástica transparente.

#### Métodos

- Instalación del tanque de fermentación

Instale el tanque en un lugar cubierto, seguro y ventilado.

- Recolección del estiércol

Se recoge el estiércol y se traslada hasta el lugar de elaboración, cuidando que esté limpio y fresco.

- Medición de materiales

Pese 5 Kg de estiércol y coloque en el recipiente, agregue el agua, leche, panela; pique lo más fino la alfalfa, hoja de platanillo, cortezas de naranja, ortiga y hojas de guaba, luego con una paleta remueva hasta obtener una mezcla homogénea.

- Sellado

Fije de forma segura la manguera en el centro de la tapa y luego colóquela en el tanque y asegúrese que esté totalmente sellada. Luego introduzca el otro extremo de la manguera en la botella de agua (Robelly, 2012).

### 8.9 Biofertilizantes a base de algas marinas

Los biofertilizantes son insumos formulados con uno o varios microorganismos, los cuales, de una forma u otra, proveen o mejoran la disponibilidad de nutrientes cuando se aplican a los cultivos (Acuña, 2004).

El incremento en los rendimientos y la buena calidad de los frutos como efecto del uso de las algas marinas y o sus derivados en la agricultura, se debe a que las algas marinas contienen:

todos los elementos mayores, todos los elementos menores y todos los elementos traza que ocurren en las plantas; además 27 sustancias naturales reportadas hasta ahora cuyos efectos son similares a los de los reguladores de crecimiento de las plantas; vitaminas, carbohidratos, proteínas, sustancias biocidas que actúan contra algunas plagas y enfermedades, y agentes quelatantes como ácidos orgánicos y manitol (Lopez, 2000).

Extractos de algas marinas como biofertilizantes, son materiales bioactivos naturales solubles en agua, son fertilizantes orgánicos naturales que promueve la germinación de semillas y que incrementa el desarrollo y rendimiento de cultivos (Norrie, 2005).

La aplicación al suelo y foliar de extractos de algas marinas resultó en incrementos en rendimientos de 44% en trigo (*Triticum aestivum*) variedad AN Tongo, 50% en chile serrano (*Capsicum annuum* L.), 24% en cilantro (*Coriandrum sativum*), 78% en tomate de cascara (*Physalis ixocarpa* Brot.) cv Imperial, 23% en papa (*Solanum tuberosum*) cv Alfa (Lopez, 2000).

**Tabla 4.** Composición química del biofertilizantes a base de algas marinas.

Composición Química	(P/P) %
Materia orgánica	40-60
Nitrógeno total	0,7 – 1,5
Fosforo disponible (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0,2 -1,1
Potasio soluble (K <sub>2</sub> O)	17 -22
Magnesio (Mg)	0,2 -0,5
Calcio (Ca)	2,5 -4

Fuente: Biofertilizante Agrostemin

### 8.9.1 Importancia

La importancia dedicada a la utilización de las algas marinas y/o sus derivados como bioestimulante está cada día ganando más amplitud e importancia. Se llama bioestimulante, moléculas biológicas que actúan potenciando determinadas expresiones metabólicas y fisiológicas en los vegetales. El crecimiento y el desarrollo de las plantas están controlado por hormonas vegetales o fitohormonas, las cuales controlan directamente e indirectamente la ejecución de numerosas y varias reacciones fisiológicas y su integración con el metabolismo general (Medjdoub, 2014).

Tradicionalmente, las comunidades costeras de todo el mundo han estado utilizando algas como enmienda del suelo. El efecto del fertilizante de algas compostado es dependiente de su

composición, patrón de mineralización bioquímica y la sincronización de los nutrientes con la demanda de los cultivos (Craigie, 2011).

Plantas simples, clorofílicas pertenecientes a la división de las talofitas. La clasificación de las algas se basa en sus diferentes características, tales como la naturaleza de las células móviles (flagelos), composición química de las reservas nutritivas acumuladas y pigmentos que poseen. Las clases en que se distribuyen son: cianofíceas (algas azules), euglenofíceas, clorofíceas (algas verdes), crisofíceas, pirrofíceas, feofíceas (algas pardas) y rodofíceas (algas rojas) (UNGERER, 2015).

Los extractos de algas marinas son ricos en citoquininas y auxinas, fitorreguladores involucrados en el crecimiento y en la movilización de nutrientes en los órganos vegetativos. Otros beneficios de la aplicación de los extractos de algas en los cultivos, son los de mejorar el crecimiento de las raíces (Arthur, 2003).

### **8.9.2 Acción micronutriente**

Fito nutritivo foliar, con más de 50 de nutrientes entre macros (N, P, K) y micro nutrientes quilatados (Mg, B, Mo, Fe, Zn, Cu), la eficacia del producto radica en el contenido de vitaminas (Vitamina E, C, Caroteno), Aminoácidos en cantidades pequeñas ( Glicina, Histidina, Arginina), reguladores de crecimiento (Auxinas), Hidratos de Carbono y Proteínas ( Fibra, Azúcares, Cenizas) elementos requeridos por las plantas para su proceso de fotosíntesis, cumpliendo con la alta exigencia de extracción nutricional de elementos indispensables para los vegetales en toda su fase fisiológica (UNGERER, 2015).

Los extractos de algas marinas contienen una amplia variedad de sustancias promotoras del crecimiento de plantas tales como auxinas, citoquininas, betainas, giberelinas y sustancias orgánicas como aminoácidos, macronutrientes y oligoelementos que mejoran el rendimiento y calidad de los cultivos (Sathy, Indú, Seenivasan, & Geetha, 2010)

Los extractos de algas marinas se utilizan como suplementos nutricionales, bioestimulantes o biofertilizantes en la agricultura y horticultura (Hernández-Herrera, Santacruz-Ruvalcaba, Ruiz-López, Norrie, & Hernández-Carmona, 2014).

### **8.10 Fertilizante foliar Frutrel™**

YaraVita™ es la marca mundial para la línea de micronutrientes de Yara, la que en Chile está presente desde la década de los noventa. Originalmente como Phosyn, mantiene la marca de productos tan emblemáticos con Zintrac y Bortrac, entre otros. En 2006 Yara adquiere Phosyn

y en 2008 se concreta el cambio de nombre en Chile, pasando a constituirse definitivamente como YaraVita™. “A la fecha se han implementado una serie de innovaciones en sus distintas formulaciones, lo que ha fortalecido su calidad, esencia de la línea y garantía para nuestros usuarios de contar con productos de alta tecnología y que cumplen de manera efectiva la función para la cual han sido desarrollados (Yara, 2011).

Con la combinación de productos YaraVita™, pueden inducirse problemas en la mezcla por la interacción, no deseada, entre los productos y por lo tanto es muy útil contar con formulaciones que permitan realizar esta labor con seguridad, facilitando el trabajo y los costos asociados.

El complejo fertilizante foliar Frutrel, es uno de los principales de la línea YaraVita™, pueden ser incorporadas en los programas de aplicaciones tradicionales, en etapas claves del cultivo, de forma simple y efectiva. Con esto además se reducen los riesgos de error en las aplicaciones, aumenta la producción, mejora la calidad y facilita los manejos al agricultor, potenciando, de hecho, sus programas de aplicación. Corregir deficiencias puntuales puede ser complejo y menos eficiente (Frutrel, 2015).

Es un fertilizante foliar a base de Fósforo, Magnesio, Boro y Zinc. Su formulación floable contiene complementariamente extracto de algas en la cantidad adecuada para contribuir en los procesos metabólicos de la planta. Está indicado para aportar nutrientes esenciales luego de una etapa donde la planta se ha sustentado básicamente con las reservas de la temporada anterior y desde cuaja, donde existe una elevada demanda de nutrientes orientada al desarrollo del fruto, por lo que su oportuna disposición, favorecerá en gran medida variables como calibre, color, contenidos de azúcar y firmeza (Yara, 2011).

#### **8.10.1 Funciones**

- Facilita la utilización de nitrógeno que normalmente necesita de una serie de pasos y transformaciones para que pueda ser incluido en los procesos vegetales.
- Permite la disponibilidad inmediata de los aminoácidos para las diferentes funciones que cumplen.
- Eleva la resistencia de la planta a condiciones adversas, como el estrés por la falta de agua, heladas, salinidad, toxicidad por tratamientos fitosanitarios y ataques de plagas.
- Trabajo específico de cada aminoácido.
- También los aminoácidos inducen la apertura estomática favoreciendo la fotosíntesis y transpiración (Yara, 2011).



### 8.10.2 Composición

En el cuadro 5 se detalla la composición química del Fertilizante foliar YaraVita

**Cuadro 5. Composición química del fertilizante foliar YaraVita**

Fósforo (P205)	24% p/v	240 g/l
Calcio (Ca)	20 % p/v	200 g/l
Magnesio (Mg)	6% p/v	59 g/l
Zinc (Zn)	4% p/v	40g/l
Boro (B)	2% p/v	20 g/l

Fuente: (Yara, 2011).

### 8.11 Investigaciones realizadas

El estudio para la determinación de las propiedades físicas y químicas de la badea (*Passiflora quadrangularis*), se realizó en el laboratorio de Ingeniería de la facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos de la Universidad Técnica de Ambato, el material experimental fue recolectado en la provincia del Guayas, cantón Simón Bolívar, recinto Soledad, en dos haciendas diferentes (La Dolorosa y San Pedro). Se planteó un diseño factorial AxB. Los factores de estudio fueron factor A: zona geográfica (a1 hacienda La Dolorosa; a2 hacienda San Pedro) y para el factor B: grados de madurez (b1 verde; b2 pintón; b3 maduro). En relación a los resultados obtenidos el mayor tamaño se obtuvo en la Hda. 1: en estado verde con 21,43 cm., en estado pintón se obtuvo el largo de 21,90 cm, mientras en estado maduro alcanzo 23,15 cm.; el tratamiento con más alto peso registró la Hda. 1 con 2,58 kg. en estado de madurez, lo que concuerda con los datos anteriormente descritos de tamaño y volumen. Se presentan apreciaciones, resultados experimentales y promedios para cada determinación con su respectiva desviación estándar, que caracterizan a la fruta, con el propósito de cuantificar los cambios físicos y químicos que ocurren durante la maduración (Zamora, 2015).

La investigación se desarrolló en el municipio de El Espinal - Tolima, ubicado a 4°10'19'' LN 74°10'19'' LO, con una altitud de 323 msnm. y una precipitación de 1227.4 mm que puede variar año a año; con registros superiores e inferiores de 1500 mm de lluvias. El peso obtenido en gramos de los frutos de badea evidenció un promedio de 13007.11 g  $\pm$  177.00 g, con un rango de 425.19 g, (mínimo de 1068.4 g y máximo de 1493.59 g), lo cual indica una alta dispersión de los datos con respecto al peso. El diámetro ecuatorial o transversal promedio de la badea fue en cm, 13.2  $\pm$  0.77, 12.0 y 14.4, para un rango de 2.4 cm, considerándose este diámetro menor que el diámetro longitudinal (Sanchez , 2014).

## 9. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

**Ha:** La aplicación de fertilizantes foliares orgánicos en la producción badea potencializa su producción, además de lograr productos sanos y económicamente rentables.

**Ho:** La aplicación de fertilizantes foliares en la producción badea no potencializa su producción, además de lograr productos sanos y económicamente rentables.

## 10. METODOLOGÍAS

### 10.1 Localización y duración de la investigación

Esta investigación se llevó a cabo en la Parroquia El Carmen, Cantón La Maná, (Ubicación Geográfica WGS 84: Latitud S 0°56'3.804" Longitud W 79° 13'23.844"), con una altitud de 223 m.s.n.m. en el Cantón La Mana, Provincia de Cotopaxi.

La investigación tuvo una duración de 180 días de trabajo de campo aproximadamente.

### 10.2 Condiciones agro-meteorológicas

En la Tabla 6 se presentan las condiciones meteorológicas de la zona bajo estudio.

**Tabla 6. Condiciones agro meteorológicas de la zona**

<b>Parámetros</b>	<b>Promedios</b>
Altitud m.s.n.m.	223,00
Temperatura medio anual °C	23,00
Humedad Relativa, %	89,00
Heliofanía, horas/luz/año	12,60
Precipitación, mm/año	2854 mm.
Topografía	Regular
Textura	Franco arenoso

Fuente: Estación del Instituto Nacional de Meteorológica e Hidrología (INAMHI) Hacienda San Juan.2014

### 10.3 Diseño metodológico

En la actual investigación se utilizó el tipo experimental, también se va a utilizar el estudio correlacional de tratamiento en todas las variables de estudio, ya que fomentan las variables en el estudio tanto en respuesta agronómicas y la rentabilidad en la producción de la badea en la zona de El Carmen – La Maná.

### 10.4 Tratamientos

El diseño experimental que se utilizó es el diseño de completamente al azar (DCA), con cuatro tratamientos, y cinco repeticiones y con un número de cuatro unidades experimentales, se detalla en la tabla 7.

**Tabla 7. Tratamientos código y descripción**

<b>Tratamiento</b>	<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
T1	B.b	Badea + biol
T2	B.A	Badea + Algas
T3	B.Q	Badea + Químico
T4	B	Testigo

Elaborado por: Cuyo Toaquica Mónica Patricia

### 10.5 Diseño experimental

El diseño experimental es el diseño completamente al azar (DCA), se utilizaron cinco repeticiones con cuatro unidades experimentales, los datos fueron recolectados completamente al azar, como se detalla en la tabla 8.

**Tabla 8. Tratamientos código y descripción**

<b>Fuente de variación</b>		<b>Grados de Libertad</b>
Repeticiones	$r-1$	4
Tratamientos	$t-1$	3
Error	$(r-1)(t-1)$	12
<b>Total</b>	<b><math>t.r - 1</math></b>	<b>19</b>

Elaborado por: Cuyo Toaquica Mónica Patricia

### 10.6 Unidad de estudio

La investigación está formada por las plantas de badea (*Passiflora quadrangularis*), con un fertilizante foliar orgánico, un biofertilizante foliar a base de algas, un abono foliar químico y un tratamiento testigo en la parroquia El Carmen, del Cantón La Maná. En el análisis se tomaron cuatro plantas por repetición. Esto nos dio un total de 80 plantas que se utilizaron en la investigación.

Todas las plantas involucradas en la investigación se tomaron de las unidades experimentales, que formaron el tamaño real de la muestra estuvieron tomadas completamente al azar.

En la tabla 9 se detalla el esquema experimental

**Tabla 9. Esquema del experimental**

<b>Tratamiento</b>	<b>UE</b>	<b>Repetición</b>	<b>Total</b>
Badea + biol	4	5	20
Badea + Algas	4	5	20
Badea + Químico	4	5	20
Testigo	4	5	20
<b>Total</b>			<b>80</b>

Elaborado por: Cuyo Toaquica Mónica Patricia

### **10.7 Variables en estudio**

#### **Altura de planta (cm.)**

Para esta variable se consideró la altura en centímetros de cuatro plantas de cada tratamiento a los 30 días después de haber realizado el trasplante para lo cual se utilizó un flexómetro y se expresó en centímetros.

#### **Número de flores**

En esta variable se procedió con el conteo de cada una de las flores en las cuatro unidades experimentales, considerando el número de flores de cuatro plantas de la parcela neta a los 30 y 60 después de haber realizado el trasplante para lo cual se realizó un conteo y se expresa en unidades, con una escala numérica.

#### **Números de fruto**

Se llevó el conteo del número de frutos por planta y por parcela para obtener un promedio, para ello se llevó un registro por cada toma de datos tanto en los primeros días, así como en la cosecha, esta variable se expresa en unidades.

### **Diámetro de fruto**

Para evaluar el diámetro del fruto se tomaron las muestras de las cuatro plantas por tratamiento, en los 60 y 90 días y al momento de la cosecha, se tomaron los datos con una cinta métrica y se expresó en centímetros.

### **Peso del fruto**

Cuando los frutos presentaron condiciones aptas para la cosecha se recolectó y se registró el peso cada uno de ellos, se calculó un promedio y se expresó en gramos.

## **10.8 Manejo del ensayo**

En la ejecución de este proyecto el trasplante se llevó a cabo en el mes de diciembre, la densidad de siembra utilizada fue de 50 centímetros entre planta y 60 centímetros entre hilera. En total se obtuvo 80 plantas, divididas en cuatro tratamientos y cinco repeticiones.

A los 30 días se implementó el tutorado, con la ayuda de cañas se procedió a realizar una estructura de 1,75 metros aproximadamente para facilitar la toma de datos tanto en el fruto como en la planta. Las plantas fueron guiadas verticalmente con la ayuda de piolas, para evitar que entren en contacto con el suelo.

La aplicación de los abonos líquidos tanto orgánicos como el abono químico se lo realizó cada 30 días, se llevó un registro tanto como de frecuencia de aplicación como de las dosis empleadas.

El control de malezas fue de manera manual cada vez que se presentaron, así mismo el control de plagas fue preventivo sobre todo con los insectos para evitar daños mayores en el cultivo. Para la eliminación de plagas se aplicaron extractos a base de ají, cebolla y ajo, como repelentes, esta labor se realizó en las primeras horas de la mañana.

El riego fue frecuente en los primeros meses cuando no se presentaron precipitaciones, en la época lluviosa no hubo necesidad de regar las plantas.

La cosecha se realizó manualmente, recolectando los frutos que presenten estado de madurez, así como los frutos que estén prontos a madurar, para ello se contó con la ayuda del director de proyecto para corroborar el correcto desarrollo del proyecto.

## 11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 11.1 Altura de planta

Los beneficios del uso de extractos de algas marinas que se han observado a sido en el crecimiento de la planta, estimulación del desarrollo de raíces, aumento a la tolerancia al estrés, también la estimulación de las defensas naturales de las plantas haciéndolas más resistentes a las enfermedades

El cuanto a la altura de planta el valor más alto registro el tratamiento a base de extracto de algas con 19,98 y 105,40 cm a los 30 días y 60 días. El abono químico obtuvo similares resultados con 19,79 y 100,85 centímetros a los 30 y 60 días.

El menor promedio de altura lo demostró el testigo cuyos valores fueron de 18,73 y 86,20 a los 30 y 60 días respectivamente (Tabla 10).

**Tabla 10.** ALTURA DE PLANTA EN LA PRODUCCIÓN DE BADEA (*Passiflora quadrangularis*) CON LA APLICACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS.

Tratamientos	Altura de planta (cm)	
	30 días	60 días
Biol	17,79 c	97,25 b
Ext Algas	19,98 a	105,40 a
Químico	19,79 ab	100,85 ab
Testigo	8,73 bc	86,20 c
<b>CV (%)</b>	<b>3,06</b>	<b>2,53</b>
<b>EE</b>	<b>0,29</b>	<b>1,1</b>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p \geq 0,05$ )

### 11.2 Número de frutos

El número de frutos previo a la cosecha se vio influenciado mayormente por el tratamiento con la aplicación de extracto de algas marinas, debido a su rápida asimilación por parte de la planta, los resultados fueron más tempranos a diferencia de los demás tratamientos, (Tabla 11).

En el análisis de esta variable los mayores resultados fueron para el tratamiento Extracto de algas a los 90, 120 y 150 días con valores de 17,00a los 90, 25,40 a los 120 y 33,60 a los 150 días.

En esta misma variable el menor número de frutos corresponde al testigo con 1,60, 6,40, y 8,40 frutos respectivamente.

**Tabla 11.** NUMERO DE FRUTOS EN LA PRODUCCIÓN DE BADEA (*Passiflora quadrangularis*) CON LA APLICACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS.

Tratamientos	Número de frutos		
	90 días	120 días	150 días
Biol	9,60 b	15,80 b	26,60 b
Ext Algas	17,00 a	25,40 a	33,60 a
Químico	6,60 b	13,40 b	29,80 ab
Testigo	1,60 c	6,40 c	8,40 c
<b>CV (%)</b>	<b>30,39</b>	<b>11,34</b>	<b>13,13</b>
<b>EE</b>	<b>1,18</b>	<b>0,77</b>	<b>1,44</b>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p \geq 0,05$ )

### 11.3 Largo de fruto

En la tabla 12 se puede apreciar que el mayor largo de frutos se consiguió con el tratamiento extracto de algas con 11,07 cm a los 90 días, a los 120 días el mayor largo de frutos se obtuvo del tratamiento dos con 16,59cm. Finalmente a los 150 días se registró mayor valor con el extracto de algas cuya cifra fue de 23,65 frutos por planta, esta cifra se ve superada al largo de fruto obtenido por (Zamora, 2015), en el que registra 21,43 frutos en estado verde.

El testigo presento valores menores con 4,58 cm, 9,04 y 13,13 cm a los 90, 120 y 150 días respectivamente.

**Tabla 12.** LARGO DE FRUTO EN LA PRODUCCIÓN DE BADEA (*Passiflora quadrangularis*) CON LA APLICACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS.

Tratamientos	Largo del fruto (cm)		
	90 días	120 días	150 días
Biol	7,98 c	12,89 b	20,73 c
Ext Algas	11,07 a	16,59 a	23,65 a
Químico	9,07 b	14,45 b	22,18 b
Testigo	4,58 d	9,04 c	13,13 d
<b>CV (%)</b>	<b>6,17</b>	<b>6,56</b>	<b>3,28</b>
<b>EE</b>	<b>0,23</b>	<b>0,39</b>	<b>0,29</b>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p \geq 0,05$ )

### 11.4 Diámetro de fruto

El diámetro de fruto se lo registró cada 30 días a partir de la emisión de los frutos verdaderos, se los identifico para evitar confundirlos con los demás tratamientos, los datos obtenidos se lo detallan en la tabla 13.

En cuanto el diámetro de fruto los valores más representativos se obtuvieron en el tratamiento extracto de algas, con 7,87 cm a los 90 días, mientras a los 120 días el mayor promedio se registró con el tratamiento extracto de algas con 9,99 cm, se vio superado por (Sanchez , 2014), quien obtuvo un diámetro ecuatorial de 13,20 centímetros

El menor valor estuvo representado por el testigo con 3,03cm, 6,71 y 8,70 cm a los 90, 120 y 150 días.

**Tabla 13.** DIÁMETRO DE FRUTO A LOS 90, 120 Y 150 DÍAS EN LA PRODUCCIÓN DE BADEA (*Passiflora quadrangularis*) CON LA APLICACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS.

Tratamientos	Diámetro del fruto (cm)		
	90 días	120 días	150 días
Biol	6,49 b	8,80 b	15,32 b
Ext Algas	7,87 a	9,99 a	17,44 a
Químico	6,84 b	9,90 a	14,95 b
Testigo	3,03 c	6,71 c	8,70 c
<b>CV (%)</b>	<b>6,98</b>	<b>4,19</b>	<b>1,44</b>
<b>EE</b>	<b>0,19</b>	<b>0,17</b>	<b>0,09</b>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p \geq 0,05$ )

### 11.5 Largo de fruto y diámetro de fruto en la cosecha

El largo y diámetro de las dos cosechas realizadas muestran valores significativos para el tratamiento con aplicaciones de Extracto de algas, mientras los tratamientos biol y abono químico obtienen valores significativamente por debajo (Tabla 14).

Tanto en la primera como en la segunda cosecha el tratamiento a base de algas marinas muestra mayores valores en el largo del fruto con 33,07 y 34,45 centímetros, seguido por el abono químico que obtuvo promedios de 30,10 cm en la primera cosecha, mientras que en la segunda cosecha el mayor promedio se dio con el biol con 31,19 cm, superando a los datos obtenidos por (Zamora, 2015), quien obtuvo promedios de 23,15 centímetros en estado maduro.

El menor valor estuvo representado por el testigo con 3,03cm, 6,71 y 8,70 cm a los 90, 120 y 150 días.



**Tabla 14.** LARGO Y DIÁMETRO DE FRUTOS Y PESO DE FRUTO A LA COSECHA EN LA PRODUCCIÓN DE BADEA (*Passiflora quadrangularis*) CON LA APLICACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS.

Tratamientos	Primera cosecha		Segunda Cosecha	
	Largo fruto (cm)	Diámetro fruto(cm)	Largo fruto (cm)	Diámetro fruto(cm)
Biol	29,68 b	21,29 b	31,19 b	21,50 c
Ext Algas	33,07 a	26,16 a	34,45 a	27,46 a
Químico	30,10 b	24,65 a	30,88 b	23,94 b
Testigo	17,87 c	13,74 c	18,13 c	13,88 d
<b>CV (%)</b>	<b>2,44</b>	<b>5,71</b>	<b>2,48</b>	<b>1,71</b>
<b>EE</b>	<b>0,30</b>	<b>0,55</b>	<b>0,32</b>	<b>0,17</b>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p \geq 0,05$ )

### 11.6 Número de frutos y peso de fruto en la cosecha

Al momento de la cosecha el mayor número de frutos lo representa el tratamiento a base de algas con 13,20 frutos, del mismo modo obtuvo mayor peso de fruto con 13, 074,40 gramos por tratamiento.

En cuanto a número de frutos en la segunda cosecha los mayores valores fueron para el tratamiento a base de algas con 15,20, mientras que el mayor peso se registró con el T2 que obtuvo 13,773, 00 gramos en total.

El mayor peso de frutos alcanzado corresponde al tratamiento Extracto de algas con 13074,40 gramos por tratamiento en la primera cosecha, de igual manera en la segunda cosecha el mayor promedio se registró en el tratamiento Extracto de algas con un peso total de 13773,00 gramos resultado mayor a (Sanchez , 2014), el cual obtuvo un peso total de 13007,11 gramos total por tratamiento a base de abono orgánico, (Tabla 15).

**Tabla 15.** NÚMERO DE FRUTOS Y PESO DE FRUTO A LA COSECHA EN LA PRODUCCIÓN DE BADEA (*Passiflora quadrangularis*) CON LA APLICACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS.

Tratamientos	Primera cosecha		Segunda cosecha	
	Número frutos	Peso Total (g)	Número frutos	Peso Total (g)
Biol	11,00 a	12174,60 b	11,60 ab	12646,00 b
Ext Algas	13,20 a	13074,40 a	15,20 a	13773,00 a
Químico	11,00 a	11357,40 c	10,80 b	11532,60 c
Testigo	2,00 b	674,40 d	3,60 c	1096,60 d
<b>CV (%)</b>	<b>14,62</b>	<b>4,48</b>	<b>19,68</b>	<b>2,40</b>
<b>EE</b>	<b>0,62</b>	<b>186,40</b>	<b>0,91</b>	<b>116,90</b>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p \geq 0,05$ )

### 11.7 Análisis económico

El tratamiento con mayor ingreso económico se dio con el extracto de algas el cual registro 113,60 USD, mientras el biol tuvo un ingreso de 90,40 USD, el abono químico conto con un ingreso total de 87,20 USD, mientras en último lugar se ubicó el testigo con 22,40 USD.

La mayor utilidad se registró en el tratamiento extracto de algas con 37,10 USD, el biol logro una utilidad de 11,90 USD, seguido por el abono químico con 8,70 USD, el tratamiento con resultados bajos fue el testigo con -46,10 USD.

En cuanto a la relación beneficio/costo el valor superior se dio con el extracto de algas 0,48 USD, los tratamientos biol y abono químico obtuvieron 0,15 y 0,11 USD respectivamente mientras el testigo tuvo cifras negativas con -0,67 USD.

A continuación, se detalla el análisis económico (Tabla 14).

**Tabla 16.** ANÁLISIS ECONÓMICO EN LA PRODUCCIÓN DE BADEA (*Passiflora quadrangularis*) CON LA APLICACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS.

<b>Rubros</b>	<b>Tratamientos</b>			
	<b>Biol</b>	<b>Ext de Algas</b>	<b>Abono químico</b>	<b>Testigo</b>
<b>Costos</b>				
Plantas de badea	10,00	10,00	10,00	10,00
Abonos	10,00	8,00	10,00	
Alquiler de terreno	20,00	20,00	20,00	20,00
Insecticida	6,00	6,00	6,00	6,00
Dep Materiales	2,50	2,50	2,50	2,50
Mano de obra	30,00	30,00	30,00	30,00
<b>Total costos</b>	<b>78,50</b>	<b>76,50</b>	<b>78,50</b>	<b>68,50</b>
<b>Ingresos</b>				
Número de frutos	22,60	28,4	21,8	5,60
Precio USD	4,00	4,00	4,00	4,00
<b>Total ingresos</b>	<b>90,40</b>	<b>113,60</b>	<b>87,20</b>	<b>22,40</b>
<b>Utilidad</b>	<b>11,90</b>	<b>37,10</b>	<b>8,70</b>	<b>-46,10</b>
<b>Relación B/C</b>	<b>0,15</b>	<b>0,48</b>	<b>0,11</b>	<b>-0,67</b>

Elaborado por: Cuyo Toaquiza Mónica Patricia

Se acepta la hipótesis: La aplicación de fertilizantes foliares orgánicos en la producción badea potencializa su producción, además de lograr productos sanos y económicamente rentables, ratificando los resultados obtenidos en este proyecto.

## 12. IMPACTOS (SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)

En el desarrollo de este proyecto se logró obtener un alto interés de parte de los moradores de los sitios vecinos, se evidenció las ganas de cultivar este frutal, a la vez se explicó los beneficios que trae consigo este cultivo.

El impacto al medio ambiente fue favorable, a través del empleo de productos orgánicos, se logró tomar conciencia medioambiental, mediante la aplicación de productos no perjudiciales al ambiente.

Los cultivos no tradicionales como la badea son rentables de manera generalizada para los productores. Se pueden incrementar estos beneficios bajo ciertas condiciones: manejo tecnificado, acceso a fuentes de financiamiento buena organización de grupos o cooperativas y acceso directo a la comercialización.

Las ventajas económicas fueron altas, al ser un producto no tradicional y muy apetecido se pudo vender incluso en el mismo sitio y día de las cosechas.

### 13. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

Tabla 17. Presupuesto del proyecto

ÍTEM	JORNALES	DETALLES	PRECIO UNIT.	TOTAL
1	1	Análisis de suelos	35,00	35,00
2	2	Análisis de abonos	90,00	180,00
3	1	Alquiler del terreno	100,00	100,00
4	80	Plántulas de badea	0,50	40,00
5	1	Distribución de parcelas	17,00	17,00
6	2	Limpieza de maleza	17,00	34,00
7	3	Realización de tarimas	17,00	51,00
8	1	Colocación de rótulos y carteles	17,00	17,00
9	2	Corte de cañas guadua	17,00	34,00
10	2	Siembra	17,00	34,00
11	2	Realización de estaquillas	17,00	34,00
12	1	Compra de biol	10,00	10,00
13	1	Compra de algas marinas	8,00	8,00
14	1	Abono foliar	10,00	10,00
15	2	Insecticidas	12,40	24,80
16	2	Abonado	17,00	34,00
17	3	Control de plagas	17,00	51,00
18	2	Cosecha	17,00	34,00
19	1	Otros	149,56	747,80
<b>TOTAL DEL PROYECTO</b>				<b>1495,6</b>

Elaborado por: Cuyo Toaquiza Mónica Patricia

## **14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **Conclusiones**

La mayor altura de planta se registró el tratamiento a base de extracto de algas, en todas las etapas fenológicas del cultivo.

El tratamiento que obtuvo mayor número de frutos se dio con el extracto de algas, tanto en datos pre-cosecha, como en al momento de la cosecha.

El mayor largo de fruto se registró con extracto de algas en las dos cosechas.

En cuanto al peso de frutos el valor más prominente se dio con el extracto de algas en todas las etapas de la planta.

### **Recomendaciones**

El uso de extracto de algas favorece las condiciones de los frutales, tanto en el desarrollo fisiológico, como en la etapa de madurez del fruto.

Las aplicaciones de abonos líquidos son altamente recomendadas en frutales, por la rápida absorción y asimilación por parte de la planta.

El cultivo de badea es altamente rentable, más aún si se realiza un manejo agronómico de forma orgánica, manteniendo las características organolépticas propias de esta fruta.

## 15. BIBLIOGRAFÍA

- Acuña, O. (2004). El uso de los biofertilizantes en la agricultura. Centro de Investigaciones Agronómicas.
- Akamine , C. (1994). Estudio de la familia Passifloraceas. Mexico.
- Arciniegas, D. (2015). Badea. Informe Quincenal, Universidad Surcolombiana, Facultad de Ingeniería, Huila.
- Arthur, G. (2003). Effect of a seaweed concentrate on the growth and yield of three varieties of *Capsicum annum*. South African Journal of Botany, 69.
- Avilan, R. (1998). Cultivo y producción de América. Obtenido de Agronegocios, Ministerio de Agricultura y Ganadería: <http://www.agronegocios.gob.sv/Media/Fru2GraText.htm>
- Barrios, L. (2005). Estudios de la diversidad de Passifloraceae en los departamentos de Caldas, Choco, Nariño, Quindio y Valle de Cauca. Tesis de grado, Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Agronomía.
- Carrión , J., & Pontón, D. (2002). Proyecto de pre-factibilidad para la producción y exportación de badea al mercado español.
- Cervi, A. (1997). Passifloraceae do Brasil: estudo do gênero *Passiflora* L., subgénero *Passiflora*. Obtenido de [http://bibdigital.rjb.csic.es/PDF/Fontqueria\\_45.pdf](http://bibdigital.rjb.csic.es/PDF/Fontqueria_45.pdf)
- Colque, T. (2005). Producción de biol abono líquido natural y ecológico. Estación Experimental ILLPA.
- Cordova, V. (1980). La badea su cultivo y aprovechamiento en Colombia. Revista Agrícola, 16-21.
- Craigie, J. (2011). Seaweed extract stimuli in plant science and agriculture. Journal of Applied Phycology , 371-399.
- Dominguez, V. (2000). Abonos, guía práctica de fertilización (Octava ed.). Madrid, España: Mundi Prensa.
- Frutrel. (2015). Fertilizantes foliares YaraVita™. Empresas, 14.

- Hernández-Herrera, R., Santacruz-Ruvalcaba, M., Ruiz-López, M., Norrie, J., & Hernández-Carmona, G. (2014). Effect of liquid seaweed extracts on growth of tomato seedlings (*Solanum lycopersicum* L.). *Journal of applied phycology*, 619-628.
- Lopez, B. (2000). *Enzimas-Algas: posibilidades de su uso para estimularla producción agrícola y mejorar los suelos* (Tercera ed.). Terra.
- Martin, F. (2003). *La Fertilización en la Agricultura Ecológica*. Obtenido de <http://www.agroinformacion.com/category/agricultura/>
- Mazzani, E. (1999). Distribución y uso de especies del género de *Passiflora* en las zonas altas de Estados Lara y Falcon. Venezuela.
- Medjdoub, R. (2014). Las algas marinas y la agricultura. 2-7.
- Norrie, J. (2005). Benefits of *Ascophyllum nodosum* marine plant extract applications to ‘Thompson seedless’ grape production. X International Symposium on Plant Bioregulators, (págs. 243-248).
- Restrepo, J. (2007). *Manual Práctico ABC de la Agricultura Organica y Panes de Piedra. Biofertilizantes*.
- Robelly, L. (2012). Proyecto Biol. Obtenido de *Pensamientos de media noche*: <http://blog.espol.edu.ec/lrobelly/2012/07/09/ecologia-proyecto-biol/>
- Rosales, O. (2000). Búsqueda, colecta y caracterización de cultivares de Granadilla de Costa (*Passiflora quadrangularis*) en la zona sur-occidental de Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala., Mazatenango.
- Sathy, B., Indú, H., Seenivasan, R., & Geetha, S. (2010). Influence of seaweed liquid fertilizer on the growth and biochemical composition of legum crop, *Cajanus cajan*. *Journal of Phytology*, 50-63.
- Suquilanda, M. (1996). *Alternativa tecnológica del futuro*. Quito.
- UNGERER. (2015). Ungerer del Ecuador. Obtenido de <http://ungerer.com.ec/web/quienes-somos/>
- Vásquez, M. (1996). *Cultivo de frutales nativos amazonicos*. Obtenido de Amazonia, biodiversidad, comunidades y desarrollo.: <http://www.amazonas.rds.org.co/libros/51/5100004.html>

Williams, L. (1981). The Useful Plants of Central América Ceiba Journal Scientific (Vol. 24). Tegucigalpa, Honduras.

Yara. (2011). YaraVita, complejo nutricional foliar. Ficha Técnica, Santiago de Chile.

Zamora, A. N. (2015). Determinación de las propiedades físicas y químicas de la badea (*Passiflora quadrangularis*). Trabajo de Investigación, Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias e Ingeniería en Alimentos, Ambato.



## 16. ANEXOS

### Anexo 1: Hoja de vida del equipo de trabajo

#### CURRICULUM

##### DATOS PERSONALES

Apellidos: Cuyo Taquiza  
Nombres: Mónica Patricia  
Fecha de Nacimiento: 21 de Septiembre de 1991  
Lugar de Nacimiento: Sigchos, Cotopaxi  
Domicilio: La Mana, parroquia El Carmen  
Cédula Ciudadanía: 0503574980  
Celular: 0994756082  
Email: [patrigeova\\_21@hotmail.com](mailto:patrigeova_21@hotmail.com)



##### FORMACIÓN ACADÉMICA:

Educación Básica: Academia Blanca Sáenz  
Instituto Tecnológico superior Ciudad de Valencia  
Superior: Egresada de la Universidad Técnica de Cotopaxi

##### CURSOS Y SEMINARIOS:

Seminario de Agroforestería, duración 24 horas presencial y 16 de trabajo autónomo del 18 de junio al 26 de junio del 2015. Organizado por La Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná.

Jornadas Científicas Agronómicas del 20 de junio al 24 de junio del 2016. Organizado por La Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná.

II Congreso Internacional de Investigación Científica UTC – LA MANÁ 2017, duración de 40 horas del 16 de enero al 20 de enero del 2017. Organizado por La Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná.

## **INFORMACIÓN PERSONAL**

**APELLIDOS:**

VÁSQUEZ MORAN

**NOMBRES:**

VICENTE FRANCISCO

**ESTADO CIVIL:**

DIVORCIADO

**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 1202926893

**FECHA DE NACIMIENTO:** 11 de Mayo 1969

**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** Km 6, vía Quevedo - El Empalme

**TELÉFONOS:** 052786594 - 0988768696

**CORREO ELECTRÓNICO:** [vicentevasquez5@hotmail.com](mailto:vicentevasquez5@hotmail.com)



## **ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

- INGENIERO AGRÓNOMO (2002) Registro N.º: 1018-02-121563
- DIPLOMADO SUPERIOR EN ADMINISTRACIÓN AGRO EMPRESARIAL (2003) Registro N.º 1014-03-469927
- ESPECIALISTA SUPERIOR EN ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS AGRO EMPRESARIALES (2007) Registro N.º 1014-07-661876
- MAGISTER EN GESTIÓN AGRO EMPRESARIAL (2006) Registro N.º: 1014-06-654225

## **HISTORIAL PROFESIONAL**

**DOCENTE**

Institución: Universidad Técnica De Cotopaxi

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera: Ingeniería Agronómica

Periodo: 2016-Actualidad

## Anexo N. ° 2. Fotos del proyecto

Figura N. ° 1 Preparación del terreno



Figura N. ° 2 Identificación de tratamientos



Figura N° 3 Aplicación de abonos



Figura N.º 4 Toma de datos experimentales



Figura N.º 5 Cosecha




Figura N.º 6 Toma de datos en la cosecha



### Anexo N.º 3. Reporte de análisis

Figura N.º 7 Análisis general de suelo



**ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"**  
**LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS**  
 Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24  
 Quevedo - Ecuador Teléf: 052 783044 suelos.eetp@iniap.gob.ec

---


**REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS**

DATOS DEL PROPIETARIO				DATOS DE LA PROPIEDAD				PARA USO DEL LABORATORIO			
Nombre :	Zambrano Darwin	Nombre :	La Playita	Cultivo Actual :							
Dirección :		Provincia :	Cotopaxi	Nº Reporte :	1407						
Ciudad :	La Maná	Cantón :	La Maná	Fecha de Muestreo :	25/11/2016						
Teléfono :		Parroquia :		Fecha de Ingreso :	25/11/2016						
Fax :		Ubicación :		Fecha de Salida :	07/12/2016						

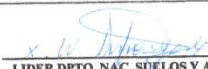
  

Nº Muestr. Laborat.	Datos del Lote		pH	ppm		meq/100ml			ppm					
	Identificación	Area		NH4	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B
81372	Muestra 1 (Dayana Rivera)		5,9 Me Ac	29 M	38 A	0,29 M	10 A	1,5 M	15 M	8,4 A	7,5 A	95 A	3,6 B	0,31 B
81373	Muestra 1 (Edika Calucho)		5,6 Me Ac	10 B	5 B	0,16 B	8 M	1,0 M	10 M	5,7 M	7,5 A	91 A	2,1 B	0,29 B
81374	Muestra 1 (Patricia Cuyo)		5,7 Me Ac	24 M	6 B	0,33 M	10 A	1,5 M	9 B	8,8 A	5,3 A	97 A	3,2 B	0,30 B
81375	Muestra 1 (Karina Diaz)		5,8 Me Ac	10 B	6 B	0,18 B	9 A	1,4 M	7 B	6,7 M	7,1 A	90 A	2,6 B	0,28 B



INTERPRETACION				METODOLOGIA USADA		EXTRACTANTES		
Muy Ac	= Muy Acido	Lig Ac	= Liger Acido	Lige Al	= Lige Alcalino	pH	= Suelo: agua (1:2,5)	Otam Modificado
Ac	= Acido	PN	= Prac. Neutro	Me Al	= Media Alcalino	N,P,B	= Colorimetria	N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn
Me Ac	= Media Acido	N	= Neutro	Al	= Alcalino	S	= Turbidimetria	Fosfato de Calcio Monobásico
				RC	= Requiere Cal	K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn	= Absorción atómica	B,S

  
**LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS**



  
**RESPONSABLE LABORATORIO**

Figura N.º 8 Análisis especial de suelo



**ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"**  
**LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS**  
 Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24  
 Quevedo - Ecuador Teléf: 052 783044 suelos.eetp@iniap.gob.ec

---


**REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS**

DATOS DEL PROPIETARIO				DATOS DE LA PROPIEDAD				PARA USO DEL LABORATORIO			
Nombre :	Zambrano Darwin	Nombre :	La Playita	Cultivo Actual :							
Dirección :		Provincia :	Cotopaxi	Nº de Reporte :	1407						
Ciudad :	La Maná	Cantón :	La Maná	Fecha de Muestreo :	25/11/2016						
Teléfono :		Parroquia :		Fecha de Ingreso :	25/11/2016						
Fax :		Ubicación :		Fecha de Salida :	07/12/2016						


  


Nº Muestr. Laborat.	meq/100ml			dS/m		(%)	Ca Mg Ca+Mg meq/100ml				(meq/l)½	ppm	Textura (%)			Clase Textural
	Al+H	Al	Na	C.E.	M.O.		Mg	K	K	Σ Bases			RAS	Cl	Arena	
81372					4,8 M		6,6	5,17	39,66	11,79			61	32	7	Franco-Arenoso
81373					3,9 M		8,0	6,25	56,25	9,16			55	40	5	Franco-Arenoso
81374					5,6 A		6,6	4,55	34,85	11,83			53	40	7	Franco-Arenoso
81375					4,5 M		6,4	7,78	57,78	10,58			53	40	7	Franco-Arenoso



INTERPRETACION				ABREVIATURAS		METODOLOGIA USADA	
B	= Bajo	NS	= No Salino	C.E.	= Conductividad Eléctrica	C.E.	= Conductímetro
M	= Medio	LS	= Lig. Salino	M.O.	= Materia Orgánica	M.O.	= Titulación de Woltley Black
T	= Tóxico	S	= Salino	RAS	= Relación de Adsorción de Sodio	Al+H	= Titulación con NaOH
		MS	= Muy Salino				

  
**LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS**

  
**RESPONSABLE LABORATORIO**