



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

## **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

### **CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

### **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**EVALUACIÓN DE TRES TIPOS DE ABONOS ORGÁNICOS EN LA PRODUCCIÓN DE LA PAPA (*Solanum tuberosum*) VARIEDAD CHAUCHA EN EL CANTÓN AMBATO PROVINCIA DE TUNGURAHUA.**

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

**Autora:**

Yucailla Baltazar María Manuela

**Tutor:**

Ing. Mg. Espinosa Cunuhay Kleber Augusto MSc.

**LA MANÁ-ECUADOR**

**SEPTIEMBRE-2020**

## DECLARACIÓN DE AUTORIA

Yo, Yucailla Baltazar María Manuela, con C.C 180476632-5 declaro ser la autora del presente proyecto de investigación “EVALUACIÓN DE TRES TIPOS DE ABONOS ORGÁNICOS EN LA PRODUCCIÓN DE LA PAPA (*Solanum tuberosum*) VARIEDAD CHAUCHA EN EL CANTÓN AMBATO PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”, siendo el Ing. MSc Kleber Augusto Espinosa Cunuhay, 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.



María Manuela Yucailla Baltazar  
C.I: 180476632-5



Kleber Augusto Espinosa Cunuhay  
C.I.: 050261274-0

## **CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR**

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte Yucailla Baltazar María Manuela, identificada/o con C.C. N° 180476632-5, de estado civil **soltera** y con domicilio en Ambato, a quien en lo sucesivo se denominará **LA/EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.- LA/EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de **Ingeniería Agronómica**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“Evaluación de tres tipos de abonos orgánicos en la producción de la papa (*solanum tuberosum*) variedad chaucha en el Cantón Ambato Provincia de Tungurahua.”** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico.- Ciclo académico Octubre 2015, a Septiembre 2020.

Aprobación HCA.-

Tutor.- Ing. Kleber Augusto Espinosa Cunuhay

Tema: “Evaluación de tres tipos de abonos orgánicos en la producción de la papa (*solanum tuberosum*) variedad chaucha en el Cantón Ambato Provincia de Tungurahua.”

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

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

**CLÁUSULA CUARTA.- OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **LA/EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los

siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

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

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

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

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

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

**CLÁUSULA NOVENA.-** El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga a los 7 días del mes de Septiembre del 2020.



**EL CEDENTE**

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

**EL CESIONARIO**

## **AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACION**

En la calidad de tutor del trabajo de Investigación sobre el título:

“EVALUACIÓN DE TRES TIPOS DE ABONOS ORGÁNICOS EN LA PRODUCCIÓN DE LA PAPA (*Solanum tuberosum*) VARIEDAD CHAUCHA EN EL CANTÓN AMBATO PROVINCIA DE TUNGURAHUA.” de la señorita Yucailla Baltazar María Manuela de la carrera de Ingeniería Agronómica, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requisitos metodológicos y aportes científicos- técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación de tribunal de Validación de Proyectos 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 Mana, Septiembre 2020



Ing. Mg. Kleber Augusto Espinosa Cunuhay  
CI: 0502612740  
**TUTOR**

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad del Tribunal de Lectores, aprueban el presente informe de investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales: por cuanto, la postulante Yucailla Baltazar María Manuela con el Título de Proyecto de Investigación: EVALUACIÓN DE TRES TIPOS DE ABONOS ORGÁNICOS EN LA PRODUCCIÓN DE LA PAPA (*Solanum tuberosum*) VARIEDAD CHAUCHA EN EL CANTÓN AMBATO PROVINCIA DE TUNGURAHUA, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto Sustentación del Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

La Maná, septiembre 2020



Ing. Ricardo Luna Murillo

CI: 091296922-7

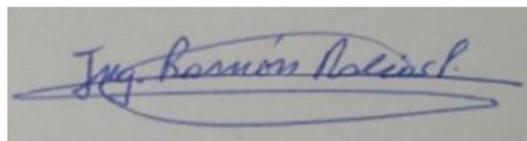
**LECTOR 1 PRESIDENTE**



Ing. Cristian Tapia Ramírez

CI: 050278441-6

**LECTOR 2 MIEMBRO**



Ing. Ramón Macías Pettao

CI: 091074328-5

**LECTOR 3 SECRETARIO**

### **AGRADECIMIENTO**

*Mi profundo agradecimiento a Dios por haber concebido la sabiduría e inteligencia en cada instante que realizo este trabajo de investigación, a la Universidad Técnica de Cotopaxi por abrirme las puertas en el proceso académico, a mis docentes quienes me transmitieron sus conocimientos para mi formación profesional, a mis padres por su apoyo incondicional y económica a lo largo de estos años, a mi hija quien ha sido mi mayor motivación para nunca rendirme, a mis hermanos, y de más familiares por ayudarme moralmente.*

**María Yucailla**

## **DEDICATORIA**

*Esta investigación dedico a Dios por ser el que decide el destino de cada persona, también es el reflejo de todos mis esfuerzos y sacrificios el cual dedico a mi padre Manuel Yucailla, a mi madre Carmen Baltazar, quienes me apoyaron y fomentaron en el anhelo de superación, el triunfo en esta etapa de mi vida, de igual manera a mis docentes por su enseñanza para terminar este proceso investigativo, espero poder contar siempre con su apoyo incondicional.*

**María Yucailla**

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TÍTULO:** EVALUACIÓN DE TRES TIPOS DE ABONOS ORGÁNICOS EN LA PRODUCCIÓN DE LA PAPA (*Solanum tuberosum*.) VARIEDAD CHAUCHA EN EL CANTÓN AMBATO PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

**Autora:** Yucailla Baltazar María Manuela

### RESUMEN

La papa es uno de los alimentos principales que más se ha extendidos en su producción, ocupando el séptimo lugar de producción a nivel nacional, el propósito de esta investigación es para obtener un producto libre de contaminantes: Este proyecto se realizó en el Cantón Ambato Provincia de Tungurahua, los objetivos planteados en esta investigación fueron los siguientes: Evaluar la respuesta agronómica de tres tipos de abonos orgánicos en el cultivo de la papa chaucha, determinar el porcentaje que puede generar en la producción de papa chaucha estudiarse. Se utilizó el Diseño de Bloques Completamente al Azar con la aplicación de 5 tratamientos con 5 repeticiones. se efectuó la aplicación de diferentes abonos orgánicos en dosis de 4 kg de estiércol de cuy, 3 kg de gallinaza, 4 kg de humus, 1 kg de fertilizante sólido y el testigo, a continuación se presentaron los siguientes resultados: en altura de planta el mejor tratamiento a los 120 días fue el tratamiento 4 con dosis de 1kg de fertilizante sólido, mientras que en la variable número de tubérculos fue en el tratamiento 1 con dosis de 4 kg de estiércol de cuy con 83 unidades de tubérculos, en la variable peso por tratamiento el mejor resultado obtuvo el tratamiento 4 con dosis de 1 kg de fertilizante sólido obtuvo 49,07 kg., en la variable beneficio/costo los mejores resultados se dieron en el tratamiento 4 y el testigo con valores de 1,15 y 1,16 USD respectivamente, los valores obtenidos por los abonos orgánicos no fueron satisfactorios ya que el cultivo en el tiempo de la investigación tuvo problemas por el ataque de la enfermedad denominada punta morada.

**Palabras clave:** Papa chaucha, Dosis, Abonos orgánicos, producción.

## **ABSTRACT**

The potato is one of the main foods that has spread the most in its production, occupying the seventh place of production at the national level, the purpose of this research is to obtain a product free of contaminants: This project was carried out in Ambato, Province of Tungurahua, The objectives set out in this research were the following: To evaluate the agronomic response of three types of organic fertilizers in the "Chaucha" potato crop, to determine the percentage that it can generate in the "Chaucha" potato production. The Design of Blocks Completely Random was made with the application of 5 treatments with 5 repetitions. The application of different organic fertilizers was carried out in doses of 4 kg of guinea pig manure, 3 kg of chicken manure, 4 kg of humus, 1 kg of solid fertilizer and the control, the following results are presented below: in plant height the best treatment at 120 days was treatment 4 with doses of 1kg of solid fertilizer, while in the variable number of tubers it was in treatment 1 with doses of 4 kg of guinea pig manure with 83 units of tubers, in the variable weight by treatment, the best result obtained in treatment 4 with doses of 1 kg of solid fertilizer obtained 49.07 kg, in the benefit / cost variable, the best results were obtained in treatment 4 and the control with values of 1.15 and 1, 16 USD respectively, the values obtained by organic fertilizers were not satisfactory since the crop at the time of the investigation had problems due to the attack of the disease called purple top.

**Keywords:** Chaucha potato, Dose, Organic fertilizers, production.



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

## AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al idioma Inglés presentado por el estudiante Egresado de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Yucailla Baltazar María Manuela, cuyo título versa “EVALUACIÓN DE TRES TIPOS DE ABONOS EN LA PRODUCCIÓN DE LA PAPA (*Solanum tuberosum*) VARIEDAD CHAUCHA EN CANTÓN AMBATO PROVINCIA DE TUNGURAHUA”, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del idioma.

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

La Maná, Septiembre del 2020

Atentamente

MSc. Ramón Amores Sebastián Fernando

C.I: 050301668-5

**DOCENTE DEL CENTRO DE IDIOMAS**

## ÍNDICE GENERAL

PORTADA.....	i
DECLARACIÓN DE AUTORIA .....	ii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACION .....	vi
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	xii
AGRADECIMIENTO.....	viii
DEDICATORIA .....	ix
RESUMEN.....	x
SUMMARY.....	xi
AVAL DE TRADUCCIÓN.....	xii
ÍNDICE GENERAL.....	xiii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xv
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xvi
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	3
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	3
5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	4
6. OBJETIVOS .....	5
6.1. Objetivo General .....	5
6.2. Objetivos Específicos.....	5
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN DE LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	5
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTIFICA TÉCNICA .....	6
8.1. La Papa ( <i>Solanum tuberosum</i> ) Generalidades. ....	6
8.2. Descripción botánica.....	7
8.3. Valor nutricional de la papa .....	8
8.4. Variedades de papa cultivada en el Ecuador.....	8
8.5. Papa chaucha ( <i>Solanum tuberosum</i> ) .....	8
8.5.1. Características morfológicas .....	9
8.5.2. Características agronómicas.....	9
8.6. Formas de uso .....	9
8.7. Manejo del cultivo.....	9
8.8. Requerimientos climatológicos.....	10

8.9. Labores del cultivo .....	11
8.10. Labores y cuidados culturales .....	12
8.11. Plagas y enfermedades .....	13
8.12. Condiciones de suelo.....	13
8.13. Pendiente del terreno.....	14
8.14. Requerimientos nutricionales.....	14
8.15. Abonos orgánicos.....	14
8.16. Características de los abonos orgánicos.....	14
8.17. La acción de los abonos orgánicos en los cultivos.....	15
9. PREGUNTAS CIENTIFICAS O HIPOTESIS.....	15
10. DISEÑO METODOLÓGICO .....	16
10.1. Ubicación y duración de la investigación .....	16
10.2. Tipos de investigación.....	16
10.3. Condiciones meteorológicas .....	16
10.4. Materiales y equipos .....	17
10.5. Diseño experimental.....	17
10.5.1. Esquema del experimento.....	17
10.6. Manejo metodológico del ensayo.....	18
Labores culturales.....	18
10.7. Variables evaluadas.....	19
Porcentaje de emergencia .....	19
11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....	20
11.1. Porcentaje de germinación. ....	20
11.2. Altura de planta en (cm) a los 30, 60, 90 y 120 días.....	20
11.3. Número de tubérculos por parcela. ....	22
11.4. Peso total de tratamiento .....	22
11.8. Análisis de costos.....	23
12. IMPACTO (técnica, social, ambiental o económico).....	25
15. BIBLIOGRAFÍA .....	28
16. ANEXOS .....	32
Anexo 1. Hoja de vida del docente tutor. ....	32

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Actividades y sistema de tareas en relación de los objetivos planteados .....	5
<b>Tabla 2</b> Características agronómicas de la variedad chaucha.....	9
<b>Tabla 3.</b> Condiciones meteorológicas y edafológicas.....	17
<b>Tabla 4.</b> Materiales y equipos .....	17
<b>Tabla 5.</b> Esquema de la fuente de variación y grados de libertad.....	17
<b>Tabla 6.</b> Esquema del experimento.....	18
<b>Tabla 7.</b> Valores promedio de la altura de planta a los 30, 60, 90 y 120 días, evaluación agronómica del cultivo de papa ( <i>Solanum tuberosum</i> ) variedad chaucha a la aplicación de abonos orgánicos. ....	21
<b>Tabla 8.</b> Valores promedio del número de tubérculos por plantas productivas registrados en los 120 días del cultivo.....	22
<b>Tabla 9.</b> Peso por tratamientos en kg.....	23
<b>Tabla 10.</b> Análisis de costo.....	24
<b>Tabla 11.</b> Presupuesto de la investigación.....	26

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Hoja de vida del docente tutor .....	32
<b>Anexo 2.</b> Hoja de vida del estudiante investigador .....	33
<b>Anexo 3.</b> Fotografías de campo.....	35

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

### Título del Proyecto

Evaluación de tres tipos de Abonos Orgánicos En la producción de la papa (*Solanum tuberosum*) Variedad chaucha en el cantón Ambato Provincia De Tungurahua.

**Tipo de proyecto:** La investigación es de tipo formativa y experimental

**Tiempo de ejecución:** 4 meses

**Fecha de inicio:** Mayo del 2020

**Fecha de finalización:** Septiembre del 2020

**Lugar de ejecución:** Provincia de Tungurahua, Cantón Ambato

Comunidad de Chibuleo San Alfonso

**Unidad Académica que auspicia:** Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos

Naturales

**Carrera que auspicia:** Ingeniería Agronómica

**Proyecto de investigación vinculado:** Al Sector Agrícola

**Equipo de Trabajo** Autora: María Manuela Yucailla Baltazar

Tutor: Ing. Kleber Augusto Espinosa Cunuhay

**Área de Conocimiento** 08 Agricultura, Silvicultura, Pesca y Veterinaria

**Línea de investigación** Desarrollo de Seguridad Alimentaria

**Sub líneas de investigación de la Carrera:** Producción Agrícola Sostenible

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto de investigación se desarrolló en el Cantón Ambato Provincia de Tungurahua, para evaluar la respuesta del cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) variedad chaucha a la aplicación de tres tipos de abonos orgánicos en cuatro dosis diferentes y con su respectivo testigo el cual nos demostrara cuál de los tratamientos ha generado mejores resultados en germinación, crecimiento, desarrollo de planta, producción por planta peso de tubérculos por planta, beneficios y rentabilidad económica.

En ello se elaboró veinte y cinco parcelas con medidas de 3x4 metros aplicando un diseño experimental de bloques completamente al azar con la aplicación de 5 tratamientos con 5 repeticiones incluyendo un testigo absoluto, los abonos a utilizar son los siguientes: estiércol de cuy, gallinaza y humus.

Los abonos orgánicos son materiales relativamente sanos y estables en el cual tiene un proceso de descomposición aeróbica en condiciones controladas mediante la humedad y aireación, que ayudan a tener una buena descomposición, obteniendo nutrientes y microorganismos beneficiosas, la producción de los fertilizantes orgánicos son muy eficientes y de fácil elaboración ya que algunos provienen de fuentes naturales como de animales, alimentos, y los desperdicios de cocina que son muy beneficiosas para los agricultores obteniendo alimentos frescos y sanos para el consumo humano, además de obtener estos recursos, los abonos orgánicos ayudan a recuperar la fertilidad del suelo y disminuye la contaminación ambiental. Los abonos orgánicos ayudan a economizar en relación de los costos de los productos químicos que a nivel compiten entre grandes empresas de químicos que cada vez son más tóxicos que afectan a la salud y al suelo perdiendo su fertilidad.

Los objetivos planteados en esta investigación son, evaluar la aplicación de tres tipos de abonos orgánicos en la producción, determinar el porcentaje que puede generar en la producción de la papa chaucha y que se puede obtener grandes beneficios en el cuidado del suelo y del medio ambiente. La papa chaucha es un cultivo de ciclo corto y es manejable su producción

### **3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

Este proyecto de investigación busca una manera de rescatar y conservar la papa chaucha variedad criolla en su autóctona originaria tanto en la producción y comercialización con un manejo orgánico, esto beneficiara de varias maneras como en lo económico, consumir productos sanos, mejorar la fertilidad del suelo y el cuidado del ambiente.

Debido a la gran demanda del uso indiscriminado de agroquímicos en la producción de papa, ha bajado la fertilidad de los suelos incidiendo negativamente en la productividad de los diferentes cultivos, el posible efecto que muchos productos pueden llegar a producir sobre el medio ambiente y sobre la salud de las personas, la mayoría de productos químicos se son utilizados representan su efecto tóxico y contaminante en la utilización continua ha hecho que se vaya perdiendo la fauna y flora benéfica del suelo que es la responsable de la descomposición de los materiales orgánicos que se transforman en sustancias húmicas.

El conocimiento de las propiedades físico químicas, las bondades que tiene el uso de los abonos orgánicos en la práctica agrícola a hecho que en la actualidad sea de importancia mayor, lo cual dentro de la investigación se resalta el uso de las diferentes dosis en el presente trabajo, con lo cual se trata de proveer alimentos sanos a la población, y así cuidar la fertilidad de nuestros suelos y con ello conservar las faunas y micro fauna del suelo.

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

Para realizar este proyecto de investigación se ha considerado como beneficiarios directos a los estudiantes del área de Agronomía y docentes investigadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná.

Además tomando en cuenta a los beneficiarios indirectos a los habitantes agricultores y las comunidades de los sector aledaños.

## 5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La visión en la que se centra la agricultura orgánica, es el cuidado del ambiente y la salud, y que los agricultores logren un trato justo por sus esfuerzos. Uno de los principios básicos de la agricultura orgánica es el uso y mantenimiento de la biodiversidad agrícola.

Debido a los problemas asociados a la producción de alimentos contaminados, que se han agravado en los últimos años a causa de la agricultura convencional, en especial en el norte del país donde la aplicación de pesticidas en el cultivo de papas es relativamente alto, la producción orgánica, va tomando fuerza, ya que se ocupa de la producción de alimentos sanos. Este proceso ha provocado en las instituciones públicas y en particular en muchas de las Universidades un cambio de rumbo en lo referente a la vinculación de estas con el entorno social y en sus políticas de investigación que se vienen manejando.

También existen otros factores en la producción de papa en el cual está relacionado el tipo o la variedad, las cuales como la chaucha, bolona, jubaleña, carrizo y entre otras, estas variedades se las han dejado a un lado por su poco conocimiento y comercialización ya que al parecer incluso contiene un mayor valor nutricional que las papas más popularizadas, este tipo de variedades se van perdiendo por la introducción de la papa transgénica o papa genéticamente modificada, esto constituye un atentado a la diversidad genética de la papa y las comunidades andinas que dependen de ella para su sobrevivencia y reproducción cultural.

Es por eso que es sumamente importante que se conserve la biodiversidad de estas variedades nativas de papa en sus centros de origen que representan una fuente importante de material genético, y esta se puede ser usada más allá de las fronteras de la región andina, y que la introducción de la papa transgénica en la región andina producirá impactos muy graves en el tejido social de las comunidades andinas, y en la biodiversidad regional.

¿Qué efecto tiene la aplicación de abonos orgánicos sobre el comportamiento agronómico del cultivo de la papa?

## 6. OBJETIVOS

### 6.1. Objetivo General

- Evaluar la respuesta agronómica de tres tipos de abonos orgánicos en el cultivo de la papa chaucha (*Solanum tuberosum*) en el Cantón Ambato.

### 6.2. Objetivos Específicos

- Identificar el comportamiento agronómico de la papa chaucha a la aplicación de abonos orgánicos.
- Determinar la producción de la papa chaucha a la aplicación de los abonos orgánicos.
- Evaluar la relación beneficio costos de los tratamientos evaluados.

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

**Tabla 1.** Actividades y sistema de tareas en relación de los objetivos planteados

Objetivos específicos	Actividad (tarea)	Resultado de la actividad	Medio de verificación
Evaluar el comportamiento agronómico de la papa chaucha a la aplicación de los abonos orgánicos.	Aplicar los abonos en las dosis y el tiempo establecido, llevar a cabo los cuidados respectivos en cada uno de los tratamientos. Mediciones altura de planta.	Plantas emergidas en su totalidad. Buen crecimiento y desarrollo de plantas.	Libreta de campo.
Evaluar la producción de la papa chaucha a la aplicación de abonos orgánicos.	Número de plantas para la cosecha. Numero de tubérculos por planta. Peso total de planta.	Peso de tubérculo por planta. Peso de parcelas del tratamiento.	Libreta de campo. Registros fotográficos
Determinar la relación beneficio costo de los tratamientos evaluados.	Realizar un análisis económico de costos de aplicación entre abonos.	Análisis económico. (costo/beneficio)	Análisis de costo.

Elaborado por: María Yucailla, 2020

## 8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA

### 8.1. La Papa (*Solanum tuberosum*) Generalidades.

La papa es uno de los cultivos que a nivel mundial ha venido siendo explotada a gran escala así ocupando el quinto lugar por su alto consumo ya que es un alimento completo y muy nutritivo al momento de consumirla, genera una fuente de energía y proteínas que son indispensables para el cuerpo humano, este tipo de tubérculo es originaria de las tierras alta de los Andes de América del Sur, en un clima frío. Su domesticación en la actualidad se encuentra en los alrededores del Lago Titicaca en las fronteras entre Perú y Bolivia, y así logro a dispersarse por toda la región andina y mediante la conquista española llegando a ser cultivadas en cientos de variedades y que en la actualidad son cultivadas en Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador y Perú. La mayor producción se concentra en Europa como los dos últimos siglos y así ha llegado a contemplar la gente que la papa es un cultivo europeo, lo cual no es así. La producción de la papa a nivel mundial ha disminuido anualmente menor de 0.5% desde la Segunda Guerra Mundial, en otras partes del mundo ha dado un gran cambio en su producción de papa que ha aumentado anualmente el 1, 2, 3% en América del Norte, Oceanía y Latinoamérica, (Horton, 2000).

El cultivo de papa es una de las principales fuentes de trabajo que logran en mantener las actividades agrícolas en la sierra andina del Ecuador, esto es debido a su importancia en generar ingresos en el mercado y para el consumo propio, ya que este tubérculo es un alimento principal para la población. La producción de papa en el Ecuador ha llegado a formar y ser conocida como un cultivo tradicional que conlleva a 82 mil productores y así conformando un total de 90 cantones en ser productores. La producción de la papa se ha ido distribuyendo en tres zonas geográficas como: norte, centro y sur, en los últimos 30 años ha llegado a aumentar la producción los que se dedican en este cultivo, esto es debido a unos cambios que se generaron en el tubérculo, algunas han sido mejoradas genéticamente, otras en cambio han reconocido el valor que posee los tubérculos los cuales son más eficientes entre los cultivos comestibles más comunes, por su calidad, por su sabor y cantidad de sustancias nutritivas que esta puede brindar , también algunas de las variedades de papas han demostrado la fácil adaptabilidad a las condiciones de campo, esta producción de papa ha generado gran número de familias que más se dedicada a esto y que logra llega a un aproximado de 42,000 productores, (Benitez, 2011).

En Ecuador los que se dedican a esta producción no existe consentimiento sobre la productividad en el país, sin embargo los estudios realizados por el INIAP nos da un dato promedio de 14t/ha con un valor bruto de 60 millones de dólares anuales, es por eso que la papa es un componente que genera fuentes de economía importante para las comunidades rurales, la producción de papa influye mucho lo que es la calidad y cantidad de las sustancias nutritivas siempre y cuando estas dependan de la variedad y condiciones que presente la papa en el campo, (Andrade H. , 2002).

## **8.2. Descripción botánica**

La papa es una dicotiledónea herbácea que crece erecto o rastro, está constituida por tallos carnosos originándose del extremo del estolón con ojos y yemas. El follaje puede alcanzar una altura de promedio de unos 0.60 a 1.00 m, sus hojas son vellosas y cada uno está formada por nueve hojuelas, así forman folios compuestos de color verde intenso y pignadas, (Pumisancho M. , 2002).

Las flores demuestran diversos factores climáticos las cuales son generados en fotoperiodo y mediante la temperatura estimulan la floración, estas varían en colores y nacen en racimos que poseen cinco pétalos, cada una de ellas contienen un órgano masculino (androceo) y femenino (gineceo), los sépalos pueden presentar varios colores como blanco, amarillo, rojo y purpura, en algunas variedades las flores caen después de presentar la fecundación y la autopolinización se presenta en formas natural, (Inostroza, 1990).

El fruto de la papa representa características muy singulares que corresponde a una pequeña baya, esta posee diferentes formas ya sea redonda, alargada, ovalada o coniforme con un tamaño aproximado de 1a 3 cm posee un color amarillento cuando esta ha logrado la madurez, en su interior posee semillas asexuales que contiene de 200 a 300 semillas.

Los tubérculos también presentan diferentes formas de acuerdo a su variedad ya que algunos son bastantes alargados y algunos en la mayoría son esféricos las cuales poseen yemas y ojos esto se refiere a los orificios que se presenta en el tubérculo, la formación y desarrollo son consecuencia de la proliferación o propagación del tejido de reservas y esto ayudan a estimular su crecimiento con el aumento de células, (Inostroza, 1990).

Las raíces presentan un desarrollo en verticilo que se encuentran en los nudos del tallo principal, su primer crecimiento es vertical y se enterraran considerablemente dentro de la capa del suelo,

presenta un crecimiento horizontal de 25 a 50 cm ya que la papa posee un sistema radicular fibroso muy ramificado. (Inostroza, 1990)

### **8.3. Valor nutricional de la papa**

La papa representa un gran valor en su consumo, siendo el principal que es su producción de clima frío, la papa conlleva un lugar importante dentro de la economía siendo la subsistencia por parte de los agricultores a grandes alturas, este tubérculo posee propiedades nutricionales la cual aporta uno de los principales carbohidratos seguida por, proteínas y fibras, además de eso aporta vitaminas como el B1, B3, B6, C y los minerales como el magnesio, hierro, calcio, potasio y fósforo.

Las papas poseen componentes muy importantes la cual esto demuestra que es indispensable en la dieta humana y facilitar la digestibilidad, la papa es conocido como uno de los alimentos más completos, ya que aporta sustancias inactivas que presentan actividades antioxidantes, (María Cerón, 2018).

### **8.4. Variedades de papa cultivada en el Ecuador**

En el Ecuador consta de una gran variedad de especies originarias o nativas de papas y las cuales se cultivan más de 400 variedades, pero existe una gran desventaja en su comercialización ya que solo alrededor de 20 tienen presencia comercial en los mercados y son distribuidas solo en las provincias de la sierra central del país porque carecen de total desconocimiento por parte los comerciantes y consumidores, (Andrade H. , 1995).

### **8.5. Papa chaucha (*Solanum tuberosum*)**

La papa chaucha colorada es una de las variedades poca conocidas y comercializadas, su producción se puede dar con clima frío con un promedio de 15°C con altitudes que pueden llegar 2500 msnm que es en la región Sierra del Ecuador, sus tubérculos poseen una textura alargada con un color rojo pálido con pulpa amarillenta, la planta llega alcanzar una altura media de unos 50 a 60cm, sus hojas son compuestas de color verde, su estado vegetativo es corto llevando un periodo de 120 días para su cosecha, (Andrade L. , 2003).

### 8.5.1. Características morfológicas

En cuanto a las características morfológicas que representa la planta es de crecimiento rápido, poseyendo tallos pigmentados de color verde, plata fornida, sus hojas son de tamaño pequeño tipo avientas con tres pares de hojas laterales, posee flores abundantes de color lila intenso, la inflorescencia es cimosa, los tubérculos presentan formas ovaladas de un tamaño mediano a grandes, la pulpa es amarillenta intensa ojos superficiales, brotes vigorosos, (Andrade H. , 1998).

### 8.5.2. Características agronómicas

Las características agronómicas de la papa chaucha se describen en la tabla 2

**Tabla 2** Características agronómicas de la variedad chaucha

<b>Zonas recomendadas</b>	<b>Pichincha, Chimborazo, Tungurahua</b>
Días a la floración	90
Días a la cosecha	120 fresco
Habito de crecimiento	Semirrecto
Numero de tubérculo por planta	18
Numero de tallos por planta	4

**Fuente:** (Pumisancho M. , El cultivo de papa en el Ecuador, 2012)

## 8.6. Formas de uso

Existen muchas maneras de aprovechar este tubérculo ya que es apta y adecuada para el consumo en fresco, es de rápida cocción, en un solo hervor o midiendo en tiempo en 15 minutos esta lista para servirse, se puede acompañar en platos típicos por eso es indispensable en la alimentación de la humanidad, (Andrade H. , 1999).

## 8.7. Manejo del cultivo

Existe las labores muy importantes para el proceso de preparación del suelo para una debida siembra ya que esta nos ayudara al proceso total de desarrollo de la planta las cuales son las siguientes.

Arado, esto consiste en una preparación adecuada del terreno la cual se realiza en una semana antes de la siembra, esto constituye en la roturación, ya que el suelo necesita airearse para el este proceso o de la capa superficial con el fin de incorporar otros residuos vegetales y así evitar posibles malezas y obtener una mejor calidad del mismo, (Torres, 2011).

Rastra, esta actividad se puede implementar para desmenuzar los terrones que se han formado con la dureza que se presenta en el suelo, este proceso se puede realizar en dos direcciones la cual permitirá un manejo adecuado facilitando para la respectiva siembra, (Torres, 2011).

Preparación de los surcos, esto es indispensable en el proceso de la siembra y se debe realizar un día antes de la siembra, se debe realizar de esta manera para conservar la humedad del terreno, el proceso de la elaboración de los surcos depende de la distancia del surco esto se realiza dependiendo a la variedad de papa que se va a utilizar y la extensión del terreno, (Pumisacho L. , 2002).

Definición de la semilla, Para obtener un buen desarrollo de la semilla se recomienda tratarla para que no se pudra, también se debe seleccionar las mejores que tengan una buena contextura libre de todas las impurezas, luego de seleccionarlás deben estar en un lugar aireado y que no esté en contacto con el suelo hasta obtener los tubérculos con brotes, esto ayudara mucho en que no se pierda la semilla ya que mediante el contacto con el suelo existe posibilidades a que la semilla se pudra o que se llene de moho y cuando pase al proceso de siembra sufra y se vuelva vulnerable a muchas plagas, enfermedades.

Preparación de semilla, la semilla debe tener una fase de pre brotación, es decir que en el tubérculo se puede observar unas pequeñas brotaciones o que este en proceso de germinación ya que esta es apta para su utilización los con tubérculos que presenten muchos brotes y que estén vigorosos para que obtengamos una emergencia muy rápida en el campo, (Pumisacho L. , 2002).

Distancia de siembra, es indispensable la calidad de la siembra influye mucho en el éxito del cultivo de la papa la cual nos ofrecerá una buena producción, se debe realizarlo manualmente colocando la semilla a una distancia de surco a surco la cual es de 1m y el proceso de siembra de planta a planta es de 50cm, se debe tomar en cuenta la profundidad de la siembra ya que esto ayudara a que la semilla pueda germinar adecuadamente y no se pudra estas deben ser tapados con unos 5 cm de tierra, se debe colocar la semilla en el fondo del surco ya que esta presenta humedad y se las debe tapar con una capa de tierra de 8 a 12 cm, (Pumisacho L. , 2002).

## **8.8. Requerimientos climatológicos**

Se conoce que el cultivo de la papa requiere de una humedad regular, ya por exceso de esta puede presentarle variedades plagas y enfermedades, también es adaptable en lugares que

representen temperaturas templadas, aunque la mayoría se desconoce su cultivo en zonas muy frías y tropicales, (Pumisacho M. , 2011).

La humedad es un factor muy importante para el cultivo de la papa, ya que la humedad excesiva puede llegar a pudrirse la semilla y eso puede ocasionarse hasta en la floración y maduración del tubérculo es sumamente nociva en su periodo total. Una humedad ambiental excesivamente alta puede generar grandes ataques de plagas especialmente la aparición de Mildiu por eso se debe tomar en cuenta las circunstancias de la humedad, (Navarrete, 2014).

Temperatura, esto dependerá sobre las variedades que se trate, ya que los requerimientos a una buena temperatura son máximas o diurnas de 20 a 25°C y mínimas de 8 a 13°C estas son excelentes para un buen desarrollo del tubérculo. Por ese motivo se siembra a principios de primavera en zonas templadas y a finales de invierno en regiones calurosas, (Hurtado, 2011).

La papa es considerada una planta termo periódica, es decir, necesita una variación de las temperaturas entre el día y la noche.

Luminosidad, juega un papel importante en la producción y generación de carbohidratos, ya que es uno de los elementos que interviene en la fotosíntesis y mediante esto distribuye los carbohidratos, siendo su concentración mayor en los tubérculos cuando es alta, (Hurtado, 2011).

Altitud, puede cambiar en el cultivo, se desarrolla bien desde la altura que puede llegar hasta 460 hasta los 3000 msnm, pero la altitud ideal para un buen desarrollo es recomendable desde los 1500 a 2500 msnm, es ideal que bajo estas condiciones se dé mejor producción de la papa.

Agua, los requerimientos hídricos pueden variar entre los 600 a 1000 milímetros por ciclo de producción, lo cual dependerá de las condiciones de cómo está la temperatura, las condiciones que pueden almacenar la humedad el suelo y de la variedad, uno de los requerimientos de agua a gran cantidad son en las etapas de germinación y crecimiento de los tubérculos y es por eso que es necesario genera algunos riegos secundarios en los periodos más críticos del cultivo y en finales del desarrollo del cultivo, (INTAGRI, 2017).

## **8.9. Labores del cultivo**

La semilla, en todo cultivo es importante tener en cuenta la calidad de la semilla para el éxito del mismo, ya que es el material de partida para la producción, en este caso debe tener una buena contextura, adaptada a nuestra zona, poseer buenas condiciones físicas, fisiológicas y sanitarias, (Pumisancho L. , 2010).

El tamaño, las semillas seleccionadas para la siembra deben pesar entre 80 y 100 gramos, ya que las semillas que presentan el peso inferior se originan plantas débiles,(Uribe, 2013).

Sanidad, las semillas no deben presentar ningún daño tanto mecánico recientes, pudriciones o larvas de insectos.

Estado fisiológico, el tubérculo semilla, tiene desarrollo fisiológico que involucra cuatro etapas que consideran: dominancias o reposo, dominancia apical, brotación múltiple y senectud. Que es el momento ideal de siembra porque se encuentra en inicios de brotación múltiple, (Uribe, 2013).

### **8.10. Labores y cuidados culturales**

Las labores y prácticas culturales se deben realizar sin retraso en el cultivo de la papa ya que es un mecanismo para evitar pérdidas en la producción, unos de los principales y más importantes son los siguientes:

- ✓ Binas, También conocida como el rascadillo, consiste en la remoción del suelo para evitar la pérdida de la humedad y logrando eliminar las malezas, dejando libre y limpio el suelo, esta se realiza desde que las plantas ya presenten un forraje abundante y que posea un tamaño adecuado.
- ✓ Deshierbe, Se debe eliminar las malezas desde un inicio ya que así se puede evitar daños a las plantas de posibles plagas y enfermedades, esto ayudara a mejorar su desarrollo, esta nos facilitara para la ejecución de trabajos de aporque la cual permitirá la firmeza de la planta.
- ✓ Aporcado, se debe realizar el medio aporque tiene la ventaja de desmenuzar o dispersar la tierra alrededores de las plantas se realiza de forma manual a los 45 a 50 días después de la siembra esto ayuda a que la planta tome firmeza conjuntamente y desarrollo adecuado de la planta, también se debe realizar a la eliminación de las malezas, a los 90 días se realiza el segundo aporque para que se desarrolle las raíces y tome más firmeza, esto ayudara al cultivo a aumentar el número y vigor de las raíces favoreciendo el agrupamiento de los tubérculos en lo alto del lomo.
- ✓ Riego, Los riegos son indispensables excepto en zonas húmedas ya que, sin embargo la excesiva humedad detiene el desarrollo de los tubérculos.

- ✓ Cosecha, La cosecha se realiza cuando la papa ya haya alcanzado su madurez, las principales presencias de la madures de la planta se presenta con la parte foliar esta empieza a desecarse y los tubérculos se aíslan del tallo subterráneo.

### 8.11. Plagas y enfermedades

Uno de los agentes bióticos que producen daño al cultivo de la papa son los siguientes:

- ✓ Gusano Blanco, (*Premnotrypes vorax*) Este daño se radica en la fase de desarrollo del insecto la cual causa daño a los tubérculos.
- ✓ Nematodo de quiste, (*Heterodera pallida*), uno de los daños que puede causar este tipo de plaga es en romper la corteza de la raíz y esto produce parches o focos de la planta lo cual es representado con un amarillento y una madurez muy prematura.
- ✓ Trips, (*Erankliniella sp*), representa un color plateado en las hojas.
- ✓ Lancha tardía, (*Phytophthora infestans*), presenta pudriciones tomando un color café oscuro que puede matar el foliolo y extender hasta el tallo.
- ✓ Punta morada, (*Bactericera cockerelli*) es uno de los nuevos problemas que se presentan en la producción de la papa, por varios años fue diagnosticado en todo el mundo como virosis y en otros países como problemas nutricional y enfermedad, ya que causa hasta el 100% de pérdidas en la producción de papa, la punta morada es una afección causada por fitoplasmas trasmitidos por insectos, produce plantas con enrollamiento de las hojas hacia adentro, hojas amarillas o moradas, engrosamiento de los nudos del tallo, formación de tubérculos aéreos y muerte temprana de la planta, (Caicedo, 2017).

### 8.12. Condiciones de suelo

La papa puede adaptarse y crecer en la mayoría de los suelos, aunque para obtener un buen desarrollo y producción se recomienda suelos con poca resistencia, es decir a los suelos arenosos ya que esto afecta a al crecimiento de los tubérculos por ser muy ligero y que además no posee los nutrientes necesarios , los mejores suelos son los franco arenosos, franco limosos y franco arcillosos estas se adaptan muy bien y responden correctamente a que una semilla se desarrolle adecuadamente, este tipo de suelo contiene un buen drenaje y ventilación ya que permite la facilidad de desarrollo de la planta y así mismo a la hora de la cosecha.

Es importante tener en cuenta sobre el pH que debe tener el suelo, porque esto nos permitirá a que obtengamos una mejor vegetacion, y que la planta pueda nutrirse y beneficiarse, en general

el ph optimo es de 5.5 a 7, la papa puede tolerar una acidez hasta 5 y una alcalinidad superior a 8, (Maldonado, 2017).

### **8.13. Pendiente del terreno**

La pendiente del terreno es muy importante al momento de la siembra que se va a realizar, ya que esto ayudara a la retención de agua y que exista una posible erosión, y que además de la profundidad del suelo que permitirá al acceso de cualquier máquina. Para una buena producción del cultivo se recomienda una pendiente de 0.0 a 4.0 % ya que si sobrepasa ocasionara la disminución de la producción del tubérculo, (Andrade J. , 2010).

### **8.14. Requerimientos nutricionales**

En este caso los nutrientes a utilizar en el cultivo de papa son a base de abonos orgánicos la cual constituye una técnica tradicional muy bueno para mejorar la calidad del cultivo y también del suelo ya que a medida este sistema se añade al suelo los nutrientes para su fertilidad, (Maldonado, 2017).

Los abonos orgánicos a más de aportar al suelo las sustancias nutritivas esta mejora la textura y estructura del suelo evitando así la erosión y sirven como alimento a los microorganismos, (Zam12).

### **8.15. Abonos orgánicos**

Al hablar de abonos orgánicos nos referimos a una gran variedad de material de clase orgánica que son derivados de animales, restos de vegetales o desperdicios de cocina que mediante la descomposición que se le puede poner y con el tiempo estará listo para su utilización o destinado para su usos en diferentes formas, mediante la aplicación al suelo puede ayudarnos a recuperar la fertilidad del suelo, (Escandón, 2010).

### **8.16. Características de los abonos orgánicos**

- ✓ Humus, es uno de los mejores fertilizantes orgánicos, ya que está compuesto de un valor muy nutritivo que vienen directamente de las lombrices el cual se alimenta de los desechos orgánicos, este abono es cuatro veces más nutritivo que un compost tradicional posee los nutrientes como el N, P, K, Mg, Ca, para las planta, alto nivel de microorganismos beneficiosos generara plantas con mayor soporte y una producción

sana, posee hormonas de crecimiento la cual ayudará a desarrollarse más rápido, ya que son estimulantes bioquímicos del crecimiento, (Melgarejo, 1997).

- ✓ Gallinaza, son una concentración de heces de gallinas, constituida por agua, celulosa y sales, también posee pequeñas cantidades de hidrato de carbono, la gallinaza, tiene altos niveles de nitrógeno, para su debida utilización se debe ponerla a descomponerla durante 4 a 5 meses ya que su alto concentrado de amoniaco la cual produce el mal olor puede ser perjudicial para la planta en su estado fresco, este tipo de abono también está conformado por vitaminas como el complejo B y vitamina B12. También posee nutrientes como N, P, K, (Escandón, 2010).
- ✓ Estiércol de cuy, proviene directamente de los cobayos también conocidos como cuyes, que son el excremento, estas generan grandes cantidades de nutrientes como, (N 0.70%), (P 0.05%), (K 031%) este tipo de abono ayuda a generar resistencia para contralar algunas plagas, el estiércol de cuy para que sea excelente en su uso debe pasar por un tiempo de descomposición la cual es recomendable de 4 a 5 meses esto ayudara a que se sea aprovechado de una mejor manera,(Villacis, 2017).

### **8.17. La acción de los abonos orgánicos en los cultivos**

La acción que cumple los abonos orgánicos en los cultivos representan una serie de cambios, ya sea en su germinación, crecimiento, desarrollo y producción, los abonos orgánicos ayudaran a que el suelo recupere los valores nutricionales que con el uso repetido de cultivos y con la utilización de fertilizantes y químicos el suelo ha perdido su fertilizad y algunos microorganismos que ayudan a las plantas en su estado, también es un beneficio aprovechable por parte de los agricultores en el ahorro y su salud con estos abonos se puede obtener productos de manera saludable.

## **9. PREGUNTAS CIENTIFICAS O HIPOTESIS**

**Ho:** La aplicación de los abonos orgánicos no tienen efecto sobre la producción de la papa chaucha (*Solanum tuberosum*).

**Ha:** La aplicación de los abonos orgánicos si tienen efecto sobre la productividad de la papa chaucha (*Solanum tuberosum*).

## **10. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **10.1. Ubicación y duración de la investigación**

La presente investigación se llevó a cabo en el Cantón Ambato Provincia de Tungurahua, en la comunidad de Chibuleo ubicado al sur-oeste a 16 km vía a la ciudad de Guaranda con una altura de 2800 a 4480 msnm, su temperatura que oscila entre los 2°C mínima y máxima de 14°C en donde la investigación tuvo una duración de 120 días tiempo en el cual se evaluaron el comportamiento agronómico del cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) variedad chaucha con diferentes dosis de abonos orgánicos.

### **10.2. Tipos de investigación**

La investigación experimental se utilizó dentro de esta investigación ayudando así en obtener datos verificables en la comprobación de los abonos orgánicos que se puede observar, describir el comportamiento y que presente mejores resultados en la investigación mientras tanto la investigación descriptiva nos posibilitó identificar las diferencias relaciones que existe entre las distintas variables obtenidas y la investigación bibliográfica fue de apoyo tomando diferentes investigaciones para facilitar nuestra investigación. (López, 2009).

#### 10.2.1. Técnicas

Se utilizó la técnica de observación de campo se realizó de una manera permanente en tomar datos y tiempo establecido para poder evaluar el comportamiento que genera mediante la acción de los abonos orgánicos, también se realizó la tabulación de datos la cuales establecimos en Excel, esto es indispensable en el campo agronómico ya que esto nos facilitó a llevar los datos de su desarrollo de cada tratamiento verificando en las fechas establecidas en los parámetros de su estudio y el análisis de datos se realizó con el programa estadístico Infostat, para conocer los resultados que obtenemos y poder diferenciar entre los tratamientos.

### **10.3. Condiciones meteorológicas**

Las condiciones climáticas y meteorológicas son controladas como se puede observar en la tabla 3 de la comunidad de Chibuleo.

**Tabla 3.** Condiciones meteorológicas y edafológicas

<b>Condiciones climáticas</b>	
Promedio de temperatura	14°C.
Humedad relativa	96%
Precipitación anual	504mm.
Altura	2800 msnm

Elaborado por: Yucailla M. (2020)

#### 10.4. Materiales y equipos

Los materiales y equipos utilizados se detallan en la siguiente tabla.

**Tabla 4.** Materiales y equipos

<b>Materiales</b>	<b>Unidad</b>	<b>Equipos</b>	<b>Unidad</b>
Azadón	3	Flexómetro	1
Abonos orgánicos	3 qq	Cámara fotográfica	1
Fertilizante Solido	16 kg	Tractor para arado	1
Semilla de papa	1 qq		
Balanza	1		
Pala	1		
Rastrillo y piolas	2		

Elaborado por: Yucailla María, 2020

#### 10.5. Diseño experimental

Para la presente investigación se presentó el diseño de bloques completamente al azar, (DBCA) con cinco tratamientos y cinco repeticiones con un número de veinte y cuatro unidades experimentales.

**Tabla 5.** Esquema de la fuente de variación y grados de libertad

<b>Fuente de variación</b>		<b>Grados de libertad</b>
Repetición	(r-1)	4
Tratamientos	(T-1)	4
Error	(r-1)(T-1)	16
Total		24

Elaborado por: María Yucailla

##### 10.5.1. Esquema del experimento

En la siguiente tabla se presentan el esquema del experimento para el cultivo de papa en donde se utilizaron cinco tratamientos, con cinco repeticiones.

**Tabla 6.**Esquema del experimento

<b>Tratamientos y Dosis x parcela</b>	<b>U E</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Total</b>
T1: Papa + Estiércol cuy 4kg.	12	5	60
T2: Papa + Gallinaza 3kg.	12	5	60
T3: Papa + Humus 4kg.	12	5	60
T4: Papa + Fertilizante Solido 1kg	12	5	60
Testigo	12	5	60
<b>Total</b>			<b>300</b>

U E: Unidades experimentales

Elaborado por: María Yucailla

### 10.6. Manejo metodológico del ensayo

Para el previo establecimiento del cultivo se realizó lo siguiente: se procedió a la medición del área total del terreno y se realizó la limpieza general del terreno con la ayuda de un tractor en donde se realizó el arado y la rastra lo cual nos ayudó a desmenuzar por completo el terreno seguida por otras herramientas de trabajo como el azadón para nivelar el suelo y rastrillos para dejar totalmente libre y limpio evitando así de futuras plagas y enfermedades que se nos puede presentar durante el ciclo del cultivo.

Luego de finalizar las labores pre culturales, se llevó a cabo el trazado de las parcela con la colocación de estacas y la utilización de piolas, también se hizo la utilización de una cinta métrica y azadón para realizar las parcelas con dimensiones de 4.0 metros de largo y 3.0 metros de ancho y una separación entre camas de 1.0 metro formado así una totalidad de 25 parcelas.

Para la siembra se realizó la preparación de las semillas, la cual se seleccionó las mejores, la siembra se llevó acabo de forma manual colocando tres tubérculos a una profundidad de 0.18 cm, en la colocación de los tubérculos a todos los surcos del ensayo se procedió a incorporar los abonos orgánicos respectivos.

En momento de la siembra se utilizaron las siguiente dosis de abonos orgánicos: para Tratamiento 1 estiércol de cuy 4kg/parcela, para Tratamiento 2 gallinaza 3kg/parcela, Tratamiento 3 humus 4kg/parcela, Tratamiento 4 fertilizante solido 1 kg y el testigo sin fertilización.

#### Labores culturales

La fertilización del cultivo se realizó mediante la aplicación de los abonos orgánicos que se propuso a utilizar en esta investigación, a la vez se aplicó de forma directa conforme a la dosis

establecida, esto se realizó a los 30, 60, 90 días después de su siembra, y también se aplicó el deshierbes y aporques.

La siembra se realizó manualmente, en donde se procedió a colocar al fondo del surco elaborado tres tubérculos por golpe, a unos 35cm de profundidad, entre ellos a unos 50 cm y entre surcos a 1m, luego se procedió a tapar la semilla con una capa de tierra con la ayuda de un azadón.

El riego es muy importante en este cultivo ya que nos ayuda en el desarrollo de las plantas manteniendo la humedad del suelo, los riegos se realizaron mediante canales de regadío cada dos semanas, se hizo esto por las condiciones climatológicas que se presentaron.

El control de malezas se realizó manualmente a los 30 días de la siembra ya que mediante la humedad se producen gran cantidad de malezas que pueden causar daños a la planta, se utilizó un azadón y rastrillo para facilitar el trabajo de limpieza.

Se realizó manualmente con el azadón a los 30 días de la siembra, esto ayuda a que la planta pueda desarrollarse más y absorbiendo los nutrientes necesarios quedando así libre de malezas, mientras que el aporque se realizó a los 60 días de la siembra, esto ayuda a la planta a sostener y que tenga firmeza evitando así que se pueda voltear.

Se enumeró los días desde la siembra hasta el día de cosecha de los tubérculos, registrando en el total de plantas de la parcela, la cosecha se realizó de forma manual ya cuando el cultivo alcanzo su madurez fisiológica presentando el follaje completamente seco, a los 120 días de la siembra.

Uno de los problemas suscitados en la investigación en cuanto tiene que ver al manejo fitosanitario fue la aparición de la punta morada, ya que es una enfermedad nueva en nuestra localidad no se pudo controlar y esto mermo la producción esperada dentro de la investigación.

## **10.7. Variables evaluadas**

### **Porcentaje de emergencia**

El porcentaje de emergencia se determinó a los 30 días a partir de la siembra, esta se realizó mediante una inspección para contabilizar el número de plantas que han emergido, en relación con el número de tubérculos sembrados, actividad que se realizó en la parcela neta.

### **Altura de planta**

Se midió la altura de planta desde la parte basal hasta el ápice de la planta, se utilizó una regla graduada en centímetros ya que a los 30 días de la siembra la planta es de pequeño tamaño, luego se evaluó a los 60, 90 y 120 días de la siembra con la ayuda de un flexómetro, la actividad que se realizó en 4 plantas tomadas al azar de la parcela neta.

### **Número de tubérculo por planta**

En el momento de la cosecha de cada parcela se procedió al conteo de tubérculos, se realizó la cosecha por planta obtener la cantidad de tubérculos que se generó, las cuales fueron tomadas el total de las 12 plantas que contienen cada parcela.

### **Peso en kilogramos por tratamiento**

Se procedió a la cosecha de la papa para determinar su peso, se utilizó una balanza romana, y se procedió a realizar su respectivo trabajo.

### **Análisis económicos de los tratamientos**

Se realizó el análisis económico posteriormente con los costos fijos y costos variables de los tratamientos utilizados en la investigación, se analizó el costo de producción por tratamiento que fue aplicado en el cultivo de la papa chaucha por cada tratamiento se calculó la producción y costo de producción con precios oficiales.

## **11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

### **11.1. Porcentaje de germinación.**

Para poder verificar el porcentaje de emergencia de plantas se evaluó a los 30 días de la siembra y se observó que las semillas seleccionadas dieron un buen resultado, con porcentajes de 100% mediante esto se puede considerar que la humedad y la temperatura han sido las más idóneas dando así ningún problema en su emergencia.

### **11.2. Altura de planta en (cm) a los 30, 60, 90 y 120 días**

En la tabla 10 existen diferencias significativas en el crecimiento de las plantas, las cuales fueron evaluadas a los 30, 60, 90 y 120 días, la mayor altura de planta a los 30 días se evidencio

en el Tratamiento 3, con 13,60 cm y fue con la aplicación de humus en dosis de 4 kg, la altura de planta a los 60 días, el mejor resultado fue con el fertilizante Solido en el tratamiento 4 logrando una altura de 30,80 cm con una dosis de 1 kg. Sin embargo el tratamiento 5 (testigo) alcanzó una altura de 29,30cm este mostro solo la mínima diferencia entre los demás tratamientos.

Los resultados de la altura de planta a los 90 días en los que se realizó los respectivos aporques, arrojaron que el tratamiento 5 (testigo) fue el mejor obteniendo 53,60 cm, seguido por el tratamiento 2 compuesta por gallinaza con una altura de 51,60 cm con una dosis de 3 kg por parcela, a los 120 días el tratamiento 2 con gallinaza con dosis de 3 kg, obtuvo el mejor resultado en altura de planta con 66,70 cm, cuyos datos son menores por los obtenidos en la investigación realizada por (Juan Hernán, 2010) , el tratamiento 4 con Fertilizante Solido con una dosis de 1 kg, presento un mínimo de diferencia en altura de 0.5 cm siendo casi similar a la investigación que se realizó.

De acuerdo a los resultados obtenidos para la variable altura de planta se ha comprobado que los abonos orgánicos en dosis propicias influyen directamente en el crecimiento del tallo, esto está demostrado en la investigación realizado por (Laguna, 2004) que los abonos orgánicos presentan un mayor resultado en el desarrollo de las plantas, además de aumentar la producción.

**Tabla 7** . Valores promedio de la altura de planta a los 30, 60, 90 y 120 días, evaluación agronómica del cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) variedad chaucha a la aplicación de abonos orgánicos.

Tratamientos		Altura de planta en (cm)			
		30 días	60 días	90 días	120días
Estiércol de cuy	4 kg	11,50 a	28,20 a	41,20 a	54,50 b
Gallinaza	3 kg	11,30 a	25,80 a	51,60 a	66,70 a
Humus	4 kg	13,60 a	25,60 a	45,00 a	62,30 ab
Fertilizante solido	1 kg	13,60 a	30,80 a	49,60 a	62,60 ab
Testigo	0	13,40 a	29,30 a	53,60 a	66,20 a
<b>EE.</b>		<b>0,91</b>	<b>1,97</b>	<b>1,49</b>	<b>2,63</b>
<b>CV (%)</b>		<b>16,12</b>	<b>16,75</b>	<b>13,41</b>	<b>9,42</b>

Medidas con una letra común no son significativamente diferente ( $p > 0,05$ )

**Fuente:** Yucailla, 2020.

### 11.3. Número de tubérculos por parcela.

Se procedió a evaluar el número de tubérculos por planta en la cosecha, donde se obtuvo valores por plantas individuales de 7 hasta 12 tubérculos, siendo el tratamiento 1 en dosis de 4 kg de estiércol de cuy que resultó ser el mejor con 83,40 tubérculos por parcela, seguida a su vez por el tratamiento 5 (testigo) con 69,80 tubérculos, seguida por gallinaza con 3 kg y fertilizante sólido con 1 kg con resultados de 68 y 58,30 tubérculos por parcela, siendo el tratamiento 3 con dosis de 4 kg la que menor resultados generó con 44,80 tubérculos por parcela, la misma que contrarresta los resultados de la investigación en cuanto a los resultados de esta variable por parte de (García, 2018) con el componente humus en investigación que se realizó para determinar cuántos tubérculos podía producir por planta.

**Tabla 8.** Valores promedio del número de tubérculos por plantas productivas registrados en los 120 días del cultivo.

Tratamiento		Tubérculo por planta
Estiércol de cuy	4 kg.	83,40 a
Gallinaza	3 kg.	68,00 ab
Humus	4 kg.	44,80 c
Fertilizante sólido	1 kg.	53,80 bc
testigo		69,80 ab
EE.		0,3
CV (%)		13,66

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

**Fuente:** Yucailla, 2020.

### 11.4. Peso total de tratamiento

Los mejores resultados se obtuvieron en el tratamiento 4 con fertilizante sólido con dosis de 1 kg se obtuvo un peso de promedio 49,07 kg., se contabilizó el peso de todo los tubérculos ya sean estos grandes y pequeños, obtenidos en el tratamiento, seguido por el tratamiento 5 (testigo) con un peso promedio de 43,34 kg., los valores obtenidos en el tratamiento 3 con dosis de 4 kg de humus obtuvieron un peso promedio de 38,09 kg., y los promedios más bajos se presentaron en los tratamientos 1 y 2 con dosis de 4 kg de estiércol de cuy y 3 kg de gallinaza respectivamente, dando promedios de peso por tratamiento de 17,95 kg y 24,00 kg, los mismos que contrarrestan con lo descrito por (C. J. Gonzáles, 1998) detalla que los tratamientos que reciben gallinaza en cantidades mayores a 1 kg generaran rendimientos superiores a otros abonos orgánicos, pero en este caso como mencionamos anteriormente el cultivo fue atacado

por la enfermedad de la punta morada, la misma que influyo en la producción en todos los tratamientos.

**Tabla 9.** Peso por tratamientos en kg

<b>Tratamiento</b>		<b>Peso por tratamiento</b>
		(kg)
Estiércol de cuy	4 kg.	17,95 a
Gallinaza	3 kg	24,00 a
Humus	4 kg.	38,09 a
Fertilizante solido	1 kg	49,07 a
Testigo		43,34 a
EE.		0,91
CV (%)		30,43

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

**Fuente:** Yucailla, 2020.

Por lo tanto con los resultados obtenidos en la producción de la papa chaucha con la aplicación de los abonos orgánicos si tienen efecto en la misma con la cual se acepta la hipótesis alternativa.

### **11.8 Análisis económico de los tratamientos**

En el análisis económico se pudo observar que los costos en los diferentes tratamientos tienen diferencias entre ellos, así el tratamiento testigo resulto ser el mejor con un beneficio costo de 1,59 USD, seguida por el tratamiento 4 que es el fertilizante solido con dosis de 1 kg obtuvo 1,50 USD, los tratamientos que obtuvieron un beneficio costo bajo fueron los tratamientos 1, 2 y 3 con dosis de 4 kg, 3 kg y 4 kg con valores de beneficio costo de 0,62; 0,83 y 0,90 USD respectivamente, los valores bajos que tuvieron los tratamientos en donde se aplicaron abonos orgánicos fueron causadas por numerosas circunstancias entre ellas el ataque de la punta morada en el ensayo la cual mermo la producción.

**Tabla 10.**Análisis económico de los tratamientos.

<b>Rubro</b>	<b>Variedad papa chaucha</b>				
<b>costos</b>	<b>Estiércol de cuy (4 Kg.)</b>	<b>Gallinaza (3 Kg)</b>	<b>Humus (4Kg)</b>	<b>Fertilizante solido (1 Kg)</b>	<b>Testigo (0 kg)</b>
alquiler de terreno	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
semillas	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
abonos	1,25	1,50	15,00	5,20	0,00
dep. materiales	7,25	7,25	7,25	7,25	7,25
Mano de obra	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
<b>Total costos</b>	<b>28,50</b>	<b>28,75</b>	<b>42,25</b>	<b>32,45</b>	<b>27,25</b>
<b>Ingresos</b>					
Rendimiento en Kg.	17,95	24,00	38,09	49,07	43,34
Precio en Kg. USD	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Total ingresos	17,95	24,00	38,09	49,07	43,34
Utilidad	<b>-10.55</b>	<b>-4.75</b>	<b>-4,16</b>	16,62	16,09
Relación B/C	0,62	0,83	0,90	1,51	1,59

Elaborado por: María Yucailla, 2020

## 12. IMPACTO (técnica, social, ambiental o económico)

- Técnicos

Este proyecto genera impactos técnicos de gran importancia en el ámbito agrícola, que constituye resultados eficientes en cuanto a la aplicación de abonos orgánicos al cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) variedad chaucha, siendo así como una alternativa con impactos beneficiosos para los agricultores que obtienen un producto de manera orgánica y eficiente.

- Sociales

Los impactos sociales generados en esta investigación es muy amplio, debido a la sociedad que hoy vivimos, necesitamos cultivos que sean más sanos y de buena producción, con la utilización de los abonos orgánicos se puede beneficiarse de dos maneras, obtener mayores rendimientos en el cultivo de las cosechas, mantener la disponibilidad de nutrientes en el suelos, el generar alternativas ecológicas se convierte en resultados importantes en la sociedad, además se puede dar a conocer a las personas sobre la utilización y los efectos de los abonos orgánicos.

- Ambientales

El impacto ambiental mediante la utilización de las dosis correctas de aplicación en los cultivos es muy importantes para generar agentes benéficos en el suelo evitando así reduciendo el impacto ambiental.

- Económicos

Esta investigación genero impactos económicos benéficos en el usos de los abonos orgánicos, debido a que genera efectos considerables en el cultivo obteniendo mejores resultados, ya que en la actualidad los productos sintéticos utilizados frecuentemente en los cultivos generan costos muy elevados e incluso existe problemas ambientales por su alto concentrado de sustancias toxicas que contiene, mediante la utilización de estos abonos orgánicos se trata de obtener productos sanos y de buena calidad.

## 13. Presupuesto

El presupuesto establecido se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 11. Presupuesto de la investigación.

Recursos	Unidad	Cantidad	Valor Unitario (USD)	Valor total (USD)
<b>A. Costos Directos</b>				
<b>1. Mano de obra</b>				
Arado y rastra	jornal	1	60	6
Limpieza del terreno	jornal	3	15	45
Aplicación de abonos orgánicos	jornal	3	15	15
Siembra	horas	4	1	4
Riegos	horas	2	1	3
Deshierba y semi aporque	jornal	2	7	14
Aplicación de abonos en aporques	jornal	2	7	14
Toma de datos	jornal	3	5	15
<b>Subtotal</b>				170
<b>1. Insumos</b>				
semillas	Kg	1	20	20
Fertilizante Solido	qq	1	15	15
estierco de cuy	qq	1	3	3
gallinaza	qq	1	1.5	1.5
humus	qq	1	15	15
<b>Subtotal</b>				54,5
<b>Total costos directos</b>				497,5
<b>B. Costos indirectos</b>				
<b>Materiales</b>				
Cinta métrica	Unidad	1	15	15
Piolas	Unidad	1	10	10
Estacas	Unidad	100	0.2	20
Rastrillo	Unidad	3	13	39
Balanza	Unidad	1	25	25
Transporte	Unidad	35	7	245
Alquiler de terreno	Mes	4	50	200
<b>Subtotal</b>				554
<b>Total de costos indirectos</b>				554
<b>TOTAL DE COSTOS</b>				1051,50

Elaborado por: María Yucailla, 2020

## 14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 14.1. Conclusiones

- Los abonos orgánicos tuvieron incidencia en el comportamiento agronómico de la papa chaucha en las variables de estudio que se propuso en la investigación dando así los mejores resultados en altura de planta con el tratamiento 4 con fertilizante sólido fue el mejor con 66,70 cm y en la variable número de tubérculos con el tratamiento 1 con 83,40 unidades.
- En a la producción de la papa chaucha con la aplicación de los abonos correspondientes se pudo observar que no hubo la producción esperada por diversas razones entre ellas la más importante el ataque de la enfermedad punta morada, en tal circunstancia los tratamientos que resultaron con la mejor producción fueron el tratamiento 4 fertilizante sólido con 49,07 kg y el tratamiento 5 testigo con 43,34 kg.
- La mayor relación entre beneficio/costo se dio entre los tratamientos 4 y 5 el testigo con 1,15 USD y 1,16 USD en el testigo con lo que representa la mayor rentabilidad entre los tratamientos.

### 14.2. Recomendaciones

- Al empleo de abonos orgánicos es favorable y rentable, ayuda mucho en el cuidado del suelo y un mejorador de características físico-químicas del suelo es favorable para los agricultores es y en la producción genera buenos resultados ya que esto incremento la producción del cultivo de papa.
- Se recomienda la utilización dosis adecuada en el cultivo para determinar el comportamiento agronómico.
- La utilización de los abonos que comprenden de fácil disolución compuestas de carbono y derivados de materiales vegetales y en cantidades superiores dan resultados favorables en crecimiento, desarrollo, peso son rentables, y estas generan ganancias económicas.

## 15. BIBLIOGRAFÍA

- Andrade, H. (1995). Catálogo de variedades de papas cultivadas en el Ecuador. Quito: Quito, EC: INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Programa Nacional de Raíces y Tubérculos Rubro- papa. Obtenido de <https://www.cropscience.bayer.ec/es-EC/Noticias/Noticias/2017/Septiembre/Maiz-alimento-ancestral.aspx>
- Andrade, H. (1998). Variedades de papas cultivadas en el Ecuador. Quito: Quito, EC: INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Programa Nacional de Raíces y Tubérculos-Papa, 1980. Obtenido de <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/3333>
- Andrade, H. (1999). En CATALOGO DE VARIEDADES CULTIVADAS DE PAPA EN EL ECUADOR INIAP. Quito, INIAP Santa Catalina. Obtenido de <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/2859/1/iniapsc329.pdf>
- Andrade, H. (2002). La papa en el Ecuador. En El cultivo de la papa en el Ecuador (págs. P. 21-32). E.E Santa Catalina: Quito, EC: INIAP, Estación Experimental Santa Catalina/ CIP, 2002. Obtenido de <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/2803>
- Andrade, L. (2003). La papa en el Ecuador . labores culturales y sus cuidados. Centro Internacio-nal de la Papa (CIP)., El cultivo de la papa. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Quito: 1 edicion.
- Benitez, J. (2011). El cultivo de papa, SU origen y produccion de papa en el Ecuador. Cultivo de papas, 1. Obtenido de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=4fKZMR8l4I8C&oi=fnd&pg=PR7&dq=produccion+de+papa+anualmente&ots=Xj3alfvHvv&sig=eSfOZLJVydKNRuHvY5IS6PjcOro#v=onepage&q=produccion%20de%20papa%20anualmente&f=false>
- Borrero, C. (2011). Abonos Organicos a base de estiercol de cuy. Tesis de Grado, Escuela de Ciencias Pecuarias.
- C. J. Gonzáles, C. E. (1998). Efectos de la Fertilización en papa con compost, gallinaza y combinaciones de ambos (Seminario Permanete de Agricultura Ecologica)(SPA E) Instituto de Productos Naturalesn y Agrobiología, Instituto Valenciano de Investigadores Agrarias. Revista Cientifica, 272. Obtenido de <https://orgprints.org/29747/1/actas-valencia-vd.pdf#page=268>
- Caicedo, J. (2017). Punta morada en el Ecuador . (I. AGROCALIDAD, Ed.) Cuida tu cultivo de la Punta Morada, 1-2. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/13057>
- Carrasco, L. P. (09 de 2009). Obtenido de <http://repositorio.una.edu.ni/2105/1/tnf30c313.pdf>
- Cortés, M., & Iglesias, M. (2004). Generalidades sobre la metodología de la investigación (Primera Edición ed.). (A. P. Gómez, Ed.) Ciudad del Carmen, Campeche, México.
- Escandón, S. (2010). Abonos Organicos protegen el suelo y garantizan alimentacion sana. En M. p. organicos, Abonos organicos. Chapingo,, Mexico: Universidad Autónoma Chapingo.

- FUSTER, E. (1974). *Botanica*. Kapelusz, 1-7.
- García Rosado, J. K. (Marzo de 2017). Repositorio de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Recuperado el 28 de Julio de 2019, de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/7713/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRO-118.pdf>
- García, A. J. (2018). Efecto de la fertilización Orgánica e Inorgánica, sobre la productividad en el cultivo de papa (*Solanum phureja*) en la finca Santo Domingo ( Tesis de ingeniería, Universidad de Cundinamarca. Santo Domingo -Cundinamarca. doi:<http://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/2729/EFE%20CTO%20DE%20LA%20FERTILIZACI%20C3%93N%20ORG%20C3%81NICA%20E%20INORG%20C3%81NICA%20C%20%20SOBRE%20LA%20PRODUCTIVIDAD%20E%20EL%20CULTIVO%20D>
- Guacho, E. (2014). *Epoch*. Obtenido de <http://dspace.epoch.edu.ec/bitstream/123456789/3455/1/13T0793%20.pdf>
- Hamilton Vladimir, F. L. (2019). Repositorio Digital de la Universidad Técnica de Babahoyo. Recuperado el 29 de Julio de 2019, de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/6098>
- Horton, D. (2000). *La casa del libro, La Papa, producción comercialización y programas ( Copublicación de Centro Internacional de la Papa (CIP) Serie Winrock de Literatura Orientada al desarrollo. Lima, Hemisferio sur, Montevideo. Obtenido de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=4fKZMR814I8C&oi=fnd&pg=PR7&dq=produccion+de+papa+anualmente&ots=Xj3alfvHvv&sig=eSfOZLJVydKNRuHvY51S6PjcOro#v=onepage&q=produccion%20de%20papa%20anualmente&f=false>*
- Hurtado, G. (2011). *Cultivo de papa y sus condiciones climaticas. Tesis de Grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Escuela de Ciencias Pecuarias.*
- INIAP. (1998). *Variedades de papas cultivadas en el Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/3333/1/iniapsc129.pdf>*
- Inostroza, J. (1990). *Botanica Sistemática y morfología de la Papa. I. BOTÁNICA Y MORFOLOGÍA DE LA PAPA, 1-7.*
- INTAGRI. (2017). *Requerimientos de climas y suelos para el cultivo de la papa . Mexico: hortalizas Articulos Tecnicos de INTAGRI.*
- Juan Hernán, P. M. (2010). *Respuesta del cultivo de la papa( Solanum tuberosum) variedad chaucha a la aplicacion de cuatro tipos de abonos en tres dosis.( Tesis de ingeniería, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo). Riobamba, Ecuador. Obtenido de <http://dspace.epoch.edu.ec/handle/123456789/343>*
- Laguna, J. D. (2004). *Estudios Comparativos de la Producción Orgánica y Tradicional de la papa (Solanum tuberosum) en Miraflore, Esteli. (D. i. Nicaraguenses(REGEN), Ed.) PORTAL DE REVISTA NICARAGUA • VOL 5 N°1(6), 1. Obtenido de <https://core.ac.uk/reader/267024954>*

- Landa, S. D. (diciembre de 2016). Centro de investigaciones Biologicas del noreste, sc. Obtenido de Programa de estudio de Posgrado: [https://cibnor.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1001/458/1/valerio\\_s.pdf](https://cibnor.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1001/458/1/valerio_s.pdf)
- López, P. (2009). Tipos de Investigacion. En El diseño de bloques completamente al azar en la Investigación (pág. 3).
- Lucas León, J. A. (2016). Repositorio Digital de la Universidad Técnica de Babahoyo. Recuperado el 29 de Julio de 2019, de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/3015/4/TE-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000004.pdf>
- Malca, J. H. (2009). Respuesta del cultivo de la papa (*Solanum tuberosum*) variedad chaucha a la aplicación de cuatro tipos de abonos en tres dosis.(tesis de ingenieria. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Chimborazo, Ecuador.
- Maldonado, J. (2017). Condiciones del suelo y requerimientos nutricionales en el cultivo de la papa en el Ecuador. Chile.
- María Cerón, A. A. (2018). COMPOSICIÓN FISICOQUÍMICA Y PROPIEDADES ANTIOXIDANTES DE GENOTIPOS NATIVOS DE PAPA CRIOLLA. Revista Fitotecnia Mexicana, Vol.29 No.3 La Serena, 2-9. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642018000300205>
- Martin San Daniela. (2014). Como mejorar el ph de los suelos acidos . El Mercurio, 1-2.
- Melgarejo, M. (16 de 05 de 1997). Evaluación de algunos parámetros fisicoquimicos y nutricionales en humus de lombriz y composts derivados de diferentes sustratos. Revista Colombiana De Química, Volumen 26, 2,p. Obtenido de <https://www.ecoagricultor.com/tipos-de-abonos-organicos/>
- Navarrete, N. (2014). Asistencia tecnica agricola. Obtenido de [http://www.agro-tecnologia-tropical.com/cultivo\\_](http://www.agro-tecnologia-tropical.com/cultivo_).
- Navarrete, N. (2014). Asistencia tecnica agricola. [http://www.agro-tecnologia-tropical.com/cultivo\\_](http://www.agro-tecnologia-tropical.com/cultivo_), 838.
- Pumisacho, L. (2002). Inventario de tecnologías e Información para el cultivo de papa en el Ecuador. Quito.
- Pumisacho, M. (2011). El cultivo de la papa en el Ecuador Centro Internacional de la papa CIP).
- Pumisacho, L. (2010). La desinfeccion de las semillas labores culturales. 3-5.
- Pumisacho, M. (2002). El cultivo de la papa en el Ecuador ( INIAP, Instituto Nacional Autónomo de Investigadores Agropecuarias. Estación Experimental Santa Catalina). Quito, Ecuador.
- Pumisacho, M. (2012). El cultivo de papa en el Ecuador.
- Syngenta. (1 de Abril de 2008).

- Torres, L. (2011). Manejo del Suelo, y labores de siembra. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias(INIAP). Quito, Ecuador . Quito: CIP INTERNACIONAL POTATO CENTER.
- Uribe, F. (2013). Manejo agronomico del cultivo de la papa. Chile: CORFO sueña emprende y crece.
- Valderrama, M. (2010). PRODUCCION Y UTILIZACION DE LA PAPA EN EL ECUADOR. Riobamba.
- Villacis, J. (12 de 10 de 2017). Obtenido de <https://10tipos.com/tipos-de-abonos-organicos/>

## 16. ANEXOS

Anexo 1. Hoja de vida del docente tutor.

### HOJA DE VIDA

**Apellidos:** Espinosa Cunuhay  
**Nombres:** Kleber Augusto  
**Cédula de Identidad:** 0502612740  
**Teléfonos:** 0995463215-032250251  
**Correo electrónico:** [kleber.espinosa@utc.edu.ec](mailto:kleber.espinosa@utc.edu.ec)  
[/espinosakleber23@yahoo.es](mailto:/espinosakleber23@yahoo.es)



- ✓ Universidad Técnica de Cotopaxi, Maestría en Gestión de la Producción
- ✓ Coordinador de la Carrera de Ingeniería Agronómica, Universidad Técnica de Cotopaxi – Extensión La Maná
- ✓ Docente Investigador- Responsable del Comité de Editorial, Universidad Técnica de Cotopaxi – Extensión La Maná
- ✓ Responsable del proyecto de Creación de la Unidad Educativa, Unidad Educativa Comunitaria Intercultural Bilingüe Cesar Sandoval Viteri
- ✓ Responsable del Proyecto de Germoplasma de Semillas de Papas Nativas del Sector Maca Ugshaloma con el Plan Internacional y el INIAP

### TEXTOS ESCRITOS

- ✓ **Evaluación agronómica de hortalizas de hoja, Col china y nabo**  
ISBN: 978-3-8417-6367-9

Editorial Académica Española

Disponible en: <https://www.eae-publishing.com/catalog/details/store/es/book/978-3-8417-6367-9/evaluaci%C3%B3n-agron%C3%B3mica-de-hortalizas-de-hoja?search=hortalizas>

### ARTICULOS CIENTIFICOS

- ✓ **Efecto de diferentes abonos orgánicos en la producción de tomate (*Solanum lycopersicum*, L)**, publicado en la revista Biotecnia Revista de Ciencias Biológicas y de la Salud, 11 de diciembre 2016 disponible en: <http://biotecnia.unison.mx>
- ✓ **Evaluación agronómica del babaco (*Carica pentagona*), con dos fertilizantes químicos en diferentes dosis en el Cantón Pangua**, publicado en la revista UTC ciencia latindex, agosto de 2016 ISSN 1390- 6909. Disponible en <http://www.utc.edu.ec/LinkClick.aspx?fileticket=o0SU5nuTvrs%3d&portalid=043>
- ✓ **Respuesta de variedades de papa (*Solanum Tuberosum*, L) a la aplicación de abonos orgánicos y fertilización química**, publicado en la revista Ciencia y Tecnología de la UTEQ latindex, junio de 2016 con ISSN 1390-4051 Impreso.

Anexo 2. hoja de vida del estudiante investigador

## **CURRICULUM VITAE**

### **DATOS PERSONALES:**

**Apellidos:** Yucailla Baltazar

**Nombres:** María Manuela

**Nº de Cédula:** 180476632-5

**Fecha de Nacimiento:** 20 de octubre de 1992

**Correo electrónico:** [maria.yucailla6325@utc.edu.ec](mailto:maria.yucailla6325@utc.edu.ec)

**Lugar de nacimiento:** Ambato

**Nacionalidad:** Ecuatoriano

**Estado civil:** Soltero

**Celular:** (593) 0988112704

**Dirección:** El Triunfo- La Maná.



### **ESTUDIOS REALIZADOS:**

**Primer Nivel:** Escuela 6 de marzo

**Segundo Nivel:** I. T. S. Juan Francisco Montalvo

**” Tercer Nivel:** Universidad Técnica de Cotopaxi

### **CERTIFICADOS OBTENIDOS:**

- Suficiencia en inglés: Universidad Técnica de Cotopaxi.
- 2016. I. Jornadas Científicas Agronómicas. UTC – La Maná, Ecuador.
- 2017. II. Jornadas Científicas Agronómicas. UTC – La Maná, Ecuador.
- 2018. III. Jornadas Científicas Agronómicas. UTC – La Maná, Ecuador. Preparación del suelo

### Anexo 3. Fotografías de campo

#### Abonos orgánicos



Estiercol de cuy



Humus



Gallinaza



Químico completo

### Preparación del terreno



### Preparación de surcos



### Toma de datos en altura, porque y aplicación de abono



### Cosecha y peso de los tuberculos



**Fotografía 5:** Aporque e incorporación de abonos



**Cosecha de la papa**

