

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**



**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**TEMA:**

**“EVALUACIÓN DE ESTRATEGIAS POSCOSECHA (TEMPERATURA Y DESINFECCIÓN) EN CHOCHO VERDE A DOS ÍNDICES DE COSECHA, EN CAMPUS EXPERIMENTAL SALACHE, EN EL PERIODO 2018-2019”**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**AUTOR:** Ullco Ante Mauro Vinicio

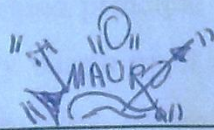
**TUTORA:** Ing. Giovana P. Parra G Mg.

**LATACUNGA - ECUADOR**

**2019**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Yo Mauro Vinicio Ullco Ante, portador de la cédula de ciudadanía N° 1850187939, voluntariamente declaro ser autor del presente proyecto de investigación titulada **“Evaluación de estrategias poscosecha (temperatura y desinfección) en chocho verde a dos índices de cosecha, en Campus Experimental Salache, en el periodo 2018-2019”**, es original y personal. Declaro que el contenido será de mi exclusiva responsabilidad legal y académica.



Mauro Vinicio Ullco Ante

CI: 1850187939

## **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 Ullco Ante Mauro Vinicio, identificado con C.I 1850187939 de estado civil soltero y con domicilio en el barrio San Felipe, Parroquia Eloy Alfaro, Cantón Latacunga, a quien en lo sucesivo se denominará **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. - EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agronómica en la. “Evaluación de estrategias poscosecha (temperatura y desinfección) en chocho verde a dos índices de cosecha, en campus experimental Salache, en el periodo 2018-2019” el cual se encuentra elaborado según los requerimientos académicos propios de la Facultad Académica según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. – abril 2014 – febrero 2019

Aprobación HCA. - 22 de febrero de 2019

Tutora. - Ing. Giovana P. Parra G Mg.

Tema: “Evaluación de estrategias poscosecha (temperatura y desinfección) en chocho verde a dos índices de cosecha, en campus experimental Salache, en el periodo 2018-2019”

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga a los días del mes de febrero del 2018.

Ullco Ante Mauro Vinicio

**EL CEDENTE**

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

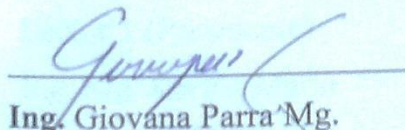
**EL CESIONARIO**

## AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título: **“EVALUACION DE ESTRATEGIAS POSCOSECHA (TEMPERATURA Y DESINFECCIÓN) EN CHOCHO VERDE A DOS ÍNDICES DE COSECHA, EN CAMPUS EXPERIMENTAL SALACHE, EN EL PERIODO 2018 - 2019”**, propuesto por el estudiante **Ulco Ante Mauro Vinicio**, 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.

Latacunga, Febrero de 2019

**Firma**



**Ing. Giovana Parra Mg.**

**CC: 180226703-3**

**Tutora**

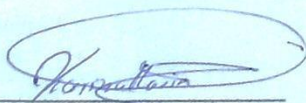
## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: **Ulloa Ante Mauro Vinicio**, con el título de Proyecto de Investigación **“Evaluación de estrategias poscosecha (temperatura y desinfección) en chocho verde a dos índices de cosecha, en Campus Experimental Salache, en el período 2018 – 2019”** han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

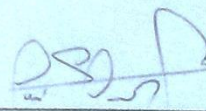
Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, Febrero 2019

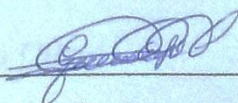
Para constancia firman:



Lector 1 (Presidente)  
Ing. Mg. Karina Marín  
CC: 050267293-4



Lector 2  
Ing. Mg. José Zambrano  
CC: 170956110-2



Lector 3  
Ing. Mg. Guadalupe López  
CC: 180190290-7

## **AGRADECIMIENTO**

*Agradezco a Dios en primer lugar, por darme la oportunidad de conocer el mundo y dar salud y vida, agradezco a mis padres Carlos Ullco y María Ante que fueron la fuerza de lucha constante y ejemplo a seguir.*

*Un agradecimiento muy especial para mis tíos; Humberto Cunuhay y Juana Ushco, por el apoyo que han brindado durante toda trayectoria estudiantil.*

*Un especial agradecimiento a mis hermanos que siempre han estado apoyándome moralmente y económicamente.*

*También agradezco a mis amigos y compañeros que han estado conmigo en las buenas y en las malas apoyándonos mutuamente.*

*Y finalmente le agradezco a la ingeniera Giovana Parra por el apoyo brindado para que la investigación sea de éxito e infinitas gracias a todos los que estaban ahí cuando lo necesite, un Dios le pague*

*(Mauro Ullco)*



## **DEDICATORIA**

*Dedico a Dios por echar siempre las bendiciones de estar en este mundo con mucha salud y vida, y darme la oportunidad de culminar mi hermosa carrera.*

*El presente proyecto de investigación va dedicado para mis padres Carlos Ullco y María Ante, que han estado apoyando económicamente y moralmente durante toda mi vida y gracias a eso pude hacer realidad mi sueño de ser un profesional. A mis queridos hermanos que siempre me apoyaron incondicionalmente y a todas las personas que de una u otra forma han estado ahí cuando más lo necesite.*

*(Mauro Ullco)*

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**  
**NATURALES**

**TEMA:** “EVALUACIÓN DE ESTRATEGIAS POSCOSECHA (TEMPERATURA Y DESINFECCIÓN) EN CHOCHO VERDE A DOS ÍNDICES DE COSECHA, EN EL CAMPUS EXPERIMENTAL SALACHE, EN EL PERÍODO 2018 - 2019”

**AUTOR:** Ullco Ante Mauro Vinicio

**RESUMEN**

La presente investigación se realizó en la Universidad Técnica de Cotopaxi, en el campus experimental Salache, barrio Eloy Alfaro, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi, a una altura de 2725 m.s.n.m. con 78°37'14" de longitud Oeste y 00°59'57" de latitud Sur. El trabajo de investigación está enfocado en reducir las pérdidas en poscosecha, aquí se evaluaron tres factores que son: Dos temperaturas de almacenamiento (5°C y ambiente), tres métodos de desinfección (agua, ozono e hipoclorito de sodio) e Índices de cosecha (verde y lima). Se aplicó un diseño de bloques completos al azar (DBCA), dando un total de 12 tratamientos por tres repeticiones teniendo un total de 36 unidades experimentales, para el análisis funcional se calculó el ADEVA y la Prueba de Tukey ( $p < 0,05$ ) para las fuentes que arrojaron significación estadística. se analizaron las variables de peso, firmeza, pH, sólidos solubles, color e incidencia de plagas, enfermedades y fisiopatías. De los resultados obtenidos se concluyó los siguientes: el mejor índice de cosecha en chocho tierno es el C2 (lima) con un promedio de 2,72 libras de fuerza alcanzado durante los 5 días de conservación. El mejor desinfectante es el B3 (hipoclorito de sodio) con un promedio de 8,26 en pH durante 6 días, además la incidencia de enfermedades es de 31,25%, hace notar que la conservación es mejor. El grado óptimo de temperatura para el almacenamiento del grano tierno es la T1 (5°C) con un promedio de 8,23 en pH del ensayo, además de mantener la calidad de grano con 4,81°brix. Por lo que se recomienda cosechar en el índice C2 (lima), desinfectar con B3 (hipoclorito de sodio) y almacenar en una temperatura T1 (5°C). También se realizó un análisis bromatológico del chocho tierno, donde mostraron los siguientes resultados como: las proteínas con 14,14% en el estado

tierno y en el seco con un 17,30%, en las grasas totales 6,5% en el estado tierno y en el seco con un porcentaje de 7,7 por lo visto no hay mucha diferencia.

**Palabras claves:** Cosecha, poscosecha, chocho, ozono, índices de cosecha.

## **TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**

### **ACADEMIC UNIT OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES**

**TOPIC:** "EVALUATION OF POST-HARVEST STRATEGIES (TEMPERATURE AND DISINFECTION) IN GREEN CHOCHO TO TWO INDICES OF HARVEST, IN SALACHE EXPERIMENTAL CAMPUS"

**AUTHOR:** Ullco Ante Mauro Vinicio

### **ABSTRACT**

The present research was carried out in Cotopaxi Technical University, in Salache Experimental Campus, Eloy Alfaro neighborhood, Latacunga Canton, Cotopaxi Province, at 2725 height m.s.n.m. with 78°37'14 "West longitude and 00°59'57" South latitude. This study is focused on reducing post-harvest losses. There were evaluated three factors: Two storage temperatures (5°C and ambient), three disinfection methods (water, ozone and sodium hypochlorite) and harvest indexes (green). A randomized complete block design (DBCA) was applied. The results were a total of 12 treatments for three repetitions with 36 experimental units. Thus, the ADEVA and the Tukey were calculated for the functional analysis test ( $p < 0.05$ ) for the sources that gave statistical significance. In order to respond to the proposed objectives, the following variables were analyzed: weight, firmness, pH, soluble solids, color and incidence of pests, diseases and physio-pathies. All these actions have concluded that: the best harvest index in young cud is the C2 (lime) with 2.72 average pounds of force reached during the 5 conservation days. The best disinfectant is B3 (sodium hypochlorite) with an average of 8.26 in pH for 6 days. In addition, the diseases' incidence is 31.25%. Consequently, conservation is the best. The right temperature is T1 (5°C) with an 8.23 average in test pH for the tender grain storage. Furthermore, this keeps the quality grain with 4.81°brix. In other words, it is recommended to harvest in the C2 index (lime), disinfect with B3 (sodium hypochlorite) and a temperature T1 (5°C) storage. It was also carried out a bromate-logical analysis of the tender cunt. The results were shown: proteins with 14.14% in the tender state and

in the dry state with 17.30%, in the total fat 6.5% in the tender state and in the dry with 7.7



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 Sr. Egresado de la Carrera de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, **MAURO VINICIO ULLCO ANTE** cuyo título versa, “**EVALUACIÓN DE ESTRATEGIAS POSCOSECHA (TEMPERATURA Y DESINFECIÓN) EN CHOCHO VERDE A DOS ÍNDICES DE COSECHA, EN CAMPUS EXPERIMENTAL SALACHE, EN EL PERÍODO 2018 - 2019**”. 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.

Latacunga, Febrero 2018

Atentamente,

Lic. MS. c. Amparo de Jesús Romero Palacios

C.C. 050136918-5

DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS

## ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vi
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN .....	vii
AGRADECIMIENTO.....	viii
DEDICATORIA.....	ix
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	xiv
ÍNDICE DE IMÁGENES.....	xvii
ÍNDICE DE CUADROS .....	xvii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xix
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
Título del proyecto.....	1
Fecha de inicio.....	1
Fecha de finalización: .....	1
Lugar de ejecución:.....	1
Facultad que auspicia: .....	1
Carrera que auspicia:.....	1
Proyecto de investigación vinculado: .....	1
Equipo de Trabajo:.....	1
Coordinador del proyecto:.....	1
Área de Conocimiento:.....	1
Línea de investigación:.....	2
Sub líneas de investigación de la Carrera: .....	2
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	3
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	4
4. BENEFICIARIOS .....	4
5. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN .....	5
6. OBJETIVOS .....	6
6.1. Objetivo General .....	6
6.2. Objetivos Específicos .....	6
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS:.....	7
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	8
8.1. ORIGEN DEL CHOCHO.....	8
8.2. IMPORTANCIA.....	8
8.3. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA.....	9
8.3.1. Morfología.....	9
8.3.2. Tallo.....	9
8.3.3. Hojas.....	9
8.3.4. Flores e Inflorescencias .....	10

8.3.5.	Frutos .....	10
8.3.6.	Semilla .....	10
8.4.	TECNOLOGÍA DE MANEJO .....	10
8.4.1.	Condiciones para el cultivo .....	10
8.4.2.	Combate de malezas.....	11
8.4.3.	Fertilización.....	11
8.5.	Propiedades Nutritivas Del Chocho .....	11
8.6.	Cosecha .....	12
8.6.1.	Cosecha en tierno .....	12
8.6.2.	Índices De Cosecha.....	12
8.6.3	Existen índices de cosecha físicos y químicos.....	13
8.6.4	pH .....	13
8.7.	Poscosecha.....	13
8.7.1.	Los objetivos de la poscosecha son los siguientes: .....	13
8.7.2.	La trilla.....	14
8.7.3.	Secado y clasificado.....	14
8.7.4	Almacenamiento. ....	14
8.7.5.	Hidratación.....	14
8.7.6.	Cocción .....	14
8.7.7.	Desamargado .....	14
8.7.8.	Desinfección con Ozono .....	15
8.7.9.	Desinfección con Hipoclorito de Sodio .....	15
8.7.10.	Fórmula para preparar soluciones desinfectantes.....	16
8.7.11.	Otra fórmula para calcular el volumen necesario para preparar el hipoclorito de sodio 0.5% a partir de una solución concentrada: .....	17
9.	PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS: .....	17
9.1.	<i>Hipótesis Nula = H0</i> .....	18
9.2.	<i>Hipótesis Alternativa =H1</i> .....	18
9.3.	Operalización de variables.....	18
10.	METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL .....	19
10.1.	Materiales .....	19
10.1.1.	Materiales de oficina .....	19
10.1.2.	Materiales de campo.....	20
10.1.3.	Materiales e instrumentos de laboratorio .....	20
10.1.4.	Material vegetal.....	20
10.2.	Ubicación del Área de estudio .....	20
10.2.1.	Barrio: Salache .....	20
10.2.2.	Parroquia: Eloy Alfaro .....	20
10.2.3.	Cantón: Latacunga.....	20
10.2.4.	Condiciones climáticas .....	20
10.3.	DISEÑO METODOLÓGICO.....	21
10.3.1.	Tipo de investigación.....	21
10.3.2	Metodología y Técnicas .....	21
10.3.2.1	Métodos .....	21
10.3.2.2	Técnicas .....	21
10.4.	Diseño Experimental.....	22

10.4.1.	Factores de estudio .....	22
10.4.2.	Índices por Evaluar .....	22
10.4.3.	Tratamientos en estudio. ....	23
10.4.4.	Esquema de ADEVA.....	23
10.4.5.	Manejo del experimento .....	24
10.4.5.1.	Fase de campo: .....	24
10.4.5.2.	Fase Poscosecha.....	24
10.4.5.3.	Fase Laboratorio .....	25
11.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....	28
11.1.	Primera cosecha .....	28
11.2.	Segunda cosecha .....	28
11.3.	Bromatológico .....	29
11.4.	Agua de chocho tierno (verde).....	30
11.5.	Agua de chocho tierno (lima) .....	30
11.6.	Indicador De Color .....	31
11.7.	Indicador De Peso.....	33
11.8.	Índices de cosecha .....	36
11.9.	Temperatura .....	37
11.10.	Temperatura e índice de cosecha .....	37
11.11.	Índices de cosecha .....	40
11.12.	Temperatura .....	40
11.13.	Desinfectante.....	41
11.14.	Temperatura e índice .....	42
11.15.	Desinfección e índice.....	43
11.16.	Índice.....	45
11.17.	Temperatura .....	45
11.18.	Temperatura e índice de cosecha.....	48
11.19.	Desinfección e índice.....	49
11.20.	Índice de cosecha, temperatura y desinfección.....	50
12.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	52
12.1.	Conclusiones:.....	52
12.2.	Recomendaciones:.....	53
13.	BIBLIOGRAFÍA.....	54
14.	ANEXOS.....	59
	Anexo 1. Presupuestos .....	59
	Anexo 2. Matriz de datos .....	61
	Anexo 4. Tabla de munsell.....	65
	Anexo 5. Cosecha en el primer índice (verde) 165 días desde la siembra. ....	66
	Anexo 6. Cosecha del segundo índice (lima) 175 días desde la siembra. ....	67
	Anexo 7. Registro de datos de los indicadores de cosecha .....	67
	Anexo 8. Hidratación, cocción y desagüe de grano de chocho tierno.....	69
	Anexo 9. Desinfección del chocho tierno (agua, agua ozonificada e hipoclorito de sodio) 70	
	Anexo 10. Etiquetado de las tarrinas, ubicación de las muestras en las cámaras frías. ....	71
	Anexo 11. Toma de datos de las variables (firmeza, peso, pH, sólido soluble, color y % de incidencia de enfermedad. ....	72
	Anexo 12. Análisis bromatológico.....	74



Anexo 13. Hoja de vida.....	75
-----------------------------	----

### ÍNDICE DE IMÁGENES

<b>Imagen 1.</b> Color de la arveja ( <i>Pisum sativum</i> ) .....	26
--------------------------------------------------------------------	----

### ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Análisis de los indicadores de cosecha en el chocho tierno (verde) .....	28
Cuadro 2. Análisis de los indicadores de cosecha en el chocho tierno (lima).....	28
Cuadro 3. Resultados bromatológicos del chocho tierno y seco.....	29
Cuadro 4. Análisis del agua de chocho tierno primero índice (verde) .....	30
Cuadro 5. Análisis del agua de chocho tierno segundo índice (lima) .....	30
Cuadro 6. Registro de datos del indicador color en los días 1, 2, 3 y 4.....	31
Cuadro 7. Registro de datos del indicador color en el día 5. ....	32
Cuadro 8. Registro de datos del indicador color en el día 5. ....	32
Cuadro 9. Indicador de variabilidad de peso en el primer día del ensayo.....	33
Cuadro 10. Indicador de variabilidad de peso en el último día del ensayo.....	33

Cuadro 11. ADEVA, Análisis de la Varianza para el indicador Firmeza, en la evaluación de Evaluación de estrategias poscosecha (temperatura y desinfección) en el chocho verde a dos índices de cosecha en Campus Experimental Salache, en el periodo 2018-2019”	35
Cuadro 12. Prueba de tukey al 5% para el análisis de varianza del indicador firmeza durante 6 días.	36
Cuadro 13. Prueba de tukey al 5% para el análisis de varianza del indicador firmeza durante 6 días.	37
Cuadro 14. Prueba de tukey al 5% para el análisis de varianza del indicador temperatura durante 6 días.	38
Cuadro 15. Análisis de la Varianza para el indicador pH, en la evaluación de Evaluación de estrategias poscosecha (temperatura y desinfección) en el chocho verde a dos índices de cosecha en Campus Experimental Salache, en el periodo 2018-2019”	39
Cuadro 16. Prueba de tukey al 5% para el análisis de varianza del indicador pH durante 6 días.	40
Cuadro 17. Prueba de tukey al 5% para el análisis de varianza del indicador pH durante 6 días.	41
Cuadro 18. Prueba de tukey al 5% para el análisis de varianza del indicador pH durante 6 días.	41
Cuadro 19. Prueba de tukey al 5% para el análisis de varianza del indicador pH durante 6 días.	42
Cuadro 20. Prueba de tukey al 5% para el análisis de varianza del indicador pH durante 6 días.	43
Cuadro 21. Análisis de la Varianza para el indicador sólidos soluble, en la evaluación de Evaluación de estrategias poscosecha (temperatura y desinfección) en el chocho verde a dos índices de cosecha en Campus Experimental Salache, en el periodo 2018-2019”	44
Cuadro 22. Prueba de tukey al 5% para el análisis de varianza del indicador de sólidos soluble durante 6 días.	45
Cuadro 23. Prueba de tukey al 5% para el análisis de varianza del indicador de sólidos soluble durante 6 días.	46
Cuadro 24. Análisis de la varianza para el indicador incidencia de plagas, enfermedades y fisiopatías, en la evaluación de Evaluación de estrategias poscosecha (temperatura y desinfección) en el chocho verde a dos índices de cosecha en Campus Experimental Salache	47
Cuadro 25. Prueba de tukey al 5% para el análisis de varianza del indicador de incidencia de plagas, enfermedades y fisiopatías durante 6 días.	48
Cuadro 26. Prueba de tukey al 5% para el análisis de varianza del indicador de incidencia de plagas, enfermedades y fisiopatías durante 6 días.	49

Cuadro 27. Prueba de tukey al 5% para el análisis de varianza del indicador de incidencia de plagas, enfermedades y fisiopatías durante 6 días. ....	50
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de la taxonomía del Chocho .....	8
Tabla 2. Composición nutricional del chocho cocinado * 100g.....	11
Tabla 3. Operacionalización de variables - Índices de cosecha.....	18
Tabla 4. Operacionalización de variables - Métodos de desinfección .....	18
Tabla 5. Operacionalización de variables - Temperatura.....	19
Tabla 6. Operacionalización de variables - Comportamiento de cosecha .....	19
Tabla 7. Ubicación del área de estudio.....	20
Tabla 8. Tratamientos considerando los factores de estudio. ....	23
Tabla 9. Esquema del ADEVA.....	23
Tabla 10. Toma de datos en caso de que exista presencia de enfermedades .....	27

## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

### **Título del proyecto**

“Evaluación de estrategias poscosecha (temperatura y desinfección) en el chocho verde a dos índices de cosecha en Campus Experimental Salache, en el periodo 2018-2019”

### **Fecha de inicio**

Abril del 2018

### **Fecha de finalización:**

Febrero del 2019

### **Lugar de ejecución:**

CEASA, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi

COORDENADAS UTM: 78°37'14'' de longitud Oeste y 00°59'57'' de latitud Sur

### **Facultad que auspicia:**

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

### **Carrera que auspicia:**

Ingeniería Agronómica

### **Proyecto de investigación vinculado:**

Proyecto de Investigación Formativa Manejo de Cosecha y Poscosecha

Proyecto Fortalecimiento de los sistemas productivos en comunidades de la Provincia de Cotopaxi a través de la generación y procesamiento de granos andinos (Chocho, Quinua y Amaranto).

### **Equipo de Trabajo:**

**Tutor:** Ing. Giovana P. Parra G Mg.

**Lector 1:** Ing. Mg. Karina Marín

**Lector 2:** Ing. Mg. José Zambrano

**Lector 3:** Ing. Mg. Guadalupe López

### **Coordinador del proyecto:**

**Nombre:** Mauro Vinicio Ullco Ante

**Teléfonos:** 0984098772

**Correo electrónico:** mauro.ullco9@utc.edu.ec

### **Área de Conocimiento:**

Agricultura

**Línea de investigación:**

Desarrollo y seguridad alimentaria.

**Sub líneas de investigación de la Carrera:**

Producción Agrícola sostenible.

## **2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

El presente proyecto se implementó con la finalidad de evaluar dos índices de cosecha del chocho tierno, además se realizó todo el procesamiento como: (hidratación, cocción y desagüe) que fueron purificadas con tres diferentes desinfectantes (agua, agua ozonificada e hipoclorito de sodio) para posteriormente ser sometidas a dos cámaras de enfriamiento en diferentes temperaturas (5°C y ambiente) finalmente se evaluó los indicadores de poscosecha (% de incidencia de enfermedades, peso, firmeza, pH, color y solido soluble), para la realización del trabajo se utilizó un diseño de bloques completos al azar con doce tratamientos y tres repeticiones; además, se realizó la prueba de Tukey al 5% para determinar si existen diferencias significativas de los resultados obtenidos y definir el mejor tratamiento.

### 3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En esta investigación se analizó varias estrategias de cosecha y poscosecha para determinar los índices de cosecha y conservación del grano tierno, para minimizar las pérdidas que se genera mediante estos procesos y por ende ayudar ahorrar más tiempo y disminuir la inversión a diferencia que se realiza la cosecha del chocho seco. Para la cosecha en la maduración temprana se realiza a los 6 meses y las de maduración de ciclo largo de 12 meses, en cuanto en el grano tierno se cosecha de 4 a 5 meses.

El chocho (*Lupinus mutabilis*) es una leguminosa de origen andino, de importancia estratégica en la alimentación por su alto contenido de proteína (40%) y por sus características agronómicas, como rusticidad, capacidad de fijación de nitrógeno y adaptabilidad a medios ecológicos, ubicados entre 2800 y 3600 metros sobre el nivel del mar, el chocho como se sabe es un alimento altamente nutritivo pero su producción es mínima y su ciclo productivo es largo (Caicedo, 2005) (Villacrés, 2018).

El chocho contiene un nivel nutricional superior comparado con otras leguminosas debido a la proteína que contiene: es rica en lisina, aminoácido vital y de mucha importancia nutricional, el chocho se puede utilizar en un sinnúmero de formas; en grano entero y procesado, en preparaciones de sal y de dulce (Fao, 2016).

El chocho es consumido por buena parte de la población del Ecuador (71% en la Sierra, 10% en el Oriente y 19% en la Costa), y en base a que el mayor centro de producción de chocho se encuentra en Cotopaxi (484 Toneladas) (Peralta, 2005).

En la alimentación, el chocho se puede utilizar en un sinnúmero de formas; en grano entero y procesado, en preparaciones de sal y de dulce (Fao, 2016).

### 4. BENEFICIARIOS

**Beneficiarios directos:** Productores de chocho a nivel local y nacional.

**Beneficiarios indirectos:** Sector agroindustrial relacionado con el cultivo.  
Consumidores

## 5. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

Según el SICA (2002) afirma que, en el Ecuador, los granos andinos forman parte de los sistemas de producción, principalmente en la región Sierra; se cultiva en asociación, intercalado, en monocultivo o en rotación con otros cultivos. y datos del III Censo Agropecuario Nacional (2002), en Ecuador se siembran 5.974 ha y se cosechan 3.921 ha con una pérdida de 2.053 ha (34%); probablemente debido a problemas bióticos (enfermedades y plagas) y abióticos (sequía, exceso de lluvias, entre otros) (Sica, 2002)

El costo de producción de una hectárea de chocho es de US\$ 1.363.00, con un promedio de rendimiento de 30qq por ha (Iniap, 2010).

Entre los diferentes problemas está el desconocimiento de los agricultores referente a los índices de cosecha de esta leguminosa por ende en la cosecha normal hay pérdidas de este grano, por su alta toxicidad de alcaloide (sabor amargo) los pequeños agricultores, realizan en forma artesanal el desaguado de grano, en ríos y sequias, lo que contamina a este producto y baja la calidad de alimentación por lo cual es necesario investigar estos métodos de desinfección que serían una alternativa para los agricultores reducir las pérdidas y minimizar la contaminación al medio ambiente, además el costo de producción es de 1.582.85 USD/ha en el estado seco por lo tanto en el estado tierno es menor por lo que la cosecha es más temprana. (Chiza, 2017)



## **6. OBJETIVOS**

### **6.1. Objetivo General**

- Evaluar estrategias en cosecha y poscosecha del chocho verde para disminuir las pérdidas.

### **6.2. Objetivos Específicos**

- Evaluar dos índices de cosecha de chocho verde.
- Evaluar tres métodos de desinfección para conservación de chocho.
- Evaluar dos temperaturas en poscosecha para su durabilidad en percha.

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

<b>OBJETIVO 1</b>	<b>ACTIVIDAD (TAREAS)</b>	<b>RESULTADO DE LA ACTIVIDAD</b>	<b>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b>
Evaluar dos índices de cosecha.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cosechar el chocho en estado verde.</li> <li>- Recolección de datos e información del cultivo de chocho</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Obtención del grano tierno.</li> <li>- Datos recolectados de los estados fenológicos del grano de chocho.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Fotografías</li> <li>-Libro de campo</li> <li>- Calendario</li> </ul>
<b>OBJETIVO 2</b>	<b>ACTIVIDAD (TAREAS)</b>	<b>RESULTADO DE LA ACTIVIDAD</b>	<b>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b>
Evaluar tres métodos de desinfección	<ul style="list-style-type: none"> <li>-. Cocción del grano de grano tierno.</li> <li>-. Desagüe del grano de chocho tierno</li> <li>-. Purificar los granos de chocho con deferentes desinfectantes (agua, agua ozonificada e hipoclorito de sodio).</li> <li>-. Empaquetar el grano en las tarrinas.</li> <li>Almacenar en diferentes tratamientos.</li> <li>-.Tomar datos y comparar los resultados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Obtención del grano purificado</li> <li>- Obtención de mejor resultado de desinfección.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Fotografías</li> <li>-Libro de campo</li> </ul>
<b>OBJETIVO 3</b>	<b>ACTIVIDAD (TAREAS)</b>	<b>RESULTADO DE LA ACTIVIDAD</b>	<b>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b>

<p>Evaluar dos temperaturas en poscosecha.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Empaquetar el grano en las tarrinas.</li> <li>- Almacenar en diferentes temperaturas.</li> <li>- Tomar datos y comparar los resultados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Obtención de datos recolectados de diferentes estados de temperatura.</li> <li>- Mejor conservación en el transcurso de los días.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Observación.</li> <li>-Libro de campo.</li> <li>- Fotografías</li> </ul>
------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

### 8.1. ORIGEN DEL CHOCHO

El chocho o tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet) es originario de la zona andina de Sudamérica. Es la única especie americana del género *Lupinus* domesticada y cultivada como una leguminosa (Jacobsen, 2002).

### 8.2. IMPORTANCIA

Se estima que el área total del cultivo de chocho en los Andes alcanza las 10.000 ha, debido a su alto contenido de proteínas y grasa, el chocho es conocido como la soya andina. En relación con otras leguminosas, el chocho contiene mayor porcentaje de proteínas y es particularmente rico en lisina, además tiene una alta calidad de grasa, con 3 a 14% de ácidos grasos esenciales de la cantidad total de grasa; por lo que el aumento en el consumo de chocho podría conducir a una mejora de la salud y del estado nutricional de las poblaciones marginadas en Ecuador (Jacobsen, 2002).

**Tabla 1.** Clasificación de la taxonomía del Chocho

<b>Reino:</b>	Plantae
<b>División:</b>	Magnoliophyta
<b>Clase:</b>	Magnoliopsida
<b>Orden:</b>	Fabales
<b>Familia:</b>	Fabaceae
<b>Género:</b>	Lupinus
<b>Especie:</b>	L. mutabilis Sweet

(Tapia M. E., 2015).

### **8.3. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA**

#### **8.3.1. Morfología**

El tarwi y el tauri, son considerados como los *Lupinus mutabilis* más cultivados en el Perú; pueden variar entre cultivares de muchas a pocas ramas, así como en el tamaño que alcanzan a la madurez, dependiendo de la zona. Una descripción general de su anatomía se ha tomado de plantas que se cultivan desde Cajamarca y Áncash hasta Puno. La raíz, que como en toda planta desempeña un rol de sostén y de conducción de la savia, orgánica o inorgánica, desde el suelo hasta los demás órganos, se caracteriza por ser de bastante grosor y pivotante (Tapia M. E., 2015).

#### **8.3.2. Tallo**

El tallo es el órgano aéreo y que, en la mayoría de variedades, está constituido por un tallo único de forma cilíndrica a veces ligeramente aplanado. Existe una alta variación en cuanto a la estructura de la planta sea con un tallo principal prominente o no, así como desde un tallo casi sin ramificación a uno con pocas ramas secundarias o con mucha ramificación (Tapia M. , 2011).

#### **8.3.3. Hojas**

La hoja de chocho es de forma digitada, generalmente compuesta por ocho folíolos que varían entre ovalados a lanceolados. También en el pecíolo existen pequeñas hojas estipulares, muchas veces rudimentarias. La variedad Andino se diferencia de otras especies de *Lupinus* en que las hojas tienen menos vellosidades. El color puede variar de amarillo verdoso a verde oscuro esto depende del contenido de antocianina que posea (Iniap, 2004).

#### **8.3.4. Flores e Inflorescencias**

La inflorescencia se considera es un racimo terminal, con las flores dispuestas verticiladamente. Cada flor mide alrededor de 1.2 cm. de longitud y es típicamente con la forma de las papiloneadas, es decir, la corola con cinco pétalos, uno el estandarte dos las quilla y dos las alas, la quilla envuelve al pistilo y a los 10 estambres monodelfos, en una sola planta se puede llegar a contar más de mil flores, cuyos pétalos varían desde el blanco, crema, azul, hasta el púrpura (Aguilar, 2015).

#### **8.3.5. Frutos**

El fruto está constituido por una vaina, algo dehiscente; las semillas se acomodan en la vaina en una hilera en un tamaño que varía de 4 hasta 15 mm. La forma de las semillas es elipsoidal, lenticular, algunas redondeadas y otras más bien con bordes más definidos en forma semi cuadrada (Aguilar, 2015).

Formas del grano de tarwi, *Lupinus mutabilis*. El color de las semillas es muy variable, entre blanca, gris, baya, marrón, negra e incluso de color marmorizado. Algunas semillas blancas tienen una pinta de otro color que puede estar distribuida como una ceja, bigote, creciente o media luna, hasta punteada e incluso marmoleada (Aguilar, 2015).

#### **8.3.6. Semilla**

La semilla está recubierta por un tegumento endurecido que puede constituir hasta el 10% del peso total, los colores del grano incluyen blanco, amarillo, gris, ocre, pardo, castaño, marrón y colores combinados como marmoleados, media luna, ceja y salpicado (Tapia M. , 2011).

### **8.4. TECNOLOGÍA DE MANEJO**

#### **8.4.1. Condiciones para el cultivo**

El chocho se cultiva en áreas secas y arenosas entre los 2 600 y 3 400 m.s.n.m. con precipitaciones de 300 a 600 mm anuales. La temperatura debe fluctuar entre 7 y 14 °C, tolera nubosidad, sequía y granizo leve (Tapia M. E., 2015).

Es susceptible a excesos de humedad (> a 1000 mm anuales) y es ligeramente tolerante a heladas (temperaturas < 0 °C). Los suelos apropiados son los arenosos y franco arenoso y se adapta muy bien en suelos con pH de 5,5 a 7,6 es decir de ácidos a ligeramente alcalinos (Eduardo, 2011).

#### **8.4.2. Combate de malezas**

Se recomienda realizar una primera deshierba o rascadillo entre los 30 y 45 días después de la siembra y luego un aporque a los 60 días, el mismo que sirve como segunda deshierba. Estas labores son de mucha importancia ya que dan aireación a las raíces de la planta y favorecen el crecimiento (Eduardo, 2011).

#### **8.4.3. Fertilización**

Si no se dispone de análisis de suelo y su recomendación, de manera general se recomienda de 30 a 60 kg de fósforo por hectárea a la siembra y abono foliar antes de floración (Eduardo, 2011).

#### **8.5. Propiedades Nutritivas Del Chocho**

El Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) investigó las propiedades nutritivas del chocho, leguminosa de alto valor nutritivo, que se distingue por su contenido de proteína y por sus características agronómicas como rusticidad, capacidad de fijar nitrógeno atmosférico al suelo, y adaptabilidad a zonas agro ecológicas secas, ubicadas entre los 2800 a 3600 metros de altura. El mineral predominante en el chocho es el calcio, con una concentración promedio de 0,48%. Este elemento, según Elena Villacrés, del Departamento de Nutrición y Calidad del INIAP, es una sustancia blanquecina que los dientes y huesos absorben para asegurar su crecimiento y mantener la solidez (Villacrés, 2018).

Elena Villacrés explicó que el calcio se localiza principalmente en la cáscara del grano, por eso es recomendable su consumo sin pelar. Al calcio le sigue en importancia el fósforo, su concentración promedio en el grano es de 0,43%. Actúa como un controlador del calcio, para mantener el sistema óseo, actividad del músculo cardíaco y producir energía. Entre los micro elementos, en el chocho sobresale el hierro (78,45ppm), mineral básico para producir hemoglobina, transportar oxígeno e incrementar la resistencia a las enfermedades. En el Ecuador el cultivo de chocho se localiza en la Sierra, como Cotopaxi, Chimborazo, Pichincha, Bolívar, Tungurahua, Carchi e Imbabura. Debido a su alto contenido de proteína y grasas, el chocho es conocido como la soya andina. En relación con otras leguminosas el chocho contiene mayor porcentaje de proteína (42-51 %) y es particularmente rico en lisina.

El incremento del consumo de chocho mejorará la salud y el estado nutricional de las poblaciones marginales en el Ecuador (Villacrés, 2018).

**Tabla 2.** Composición nutricional del chocho cocinado \* 100g.

<b>Nutrientes</b>	<b>Cantidad</b>
Energía (Kcal)	136
Proteína %	17.30
Grasa Total (g)	7.40
Glúcidos%	3.60
Fibra (g)	1
Calcio (mg)	32
Hierro (mg)	2.50

(Funiber, 2017)

## **8.6. Cosecha**

El estado de cosecha del chocho se identifica cuando la planta se defolia, el tallo se lignifica, las vainas se secan y los granos presentan resistencia a la presión de las uñas. Se deben realizar dos cosechas: la primera cuando los ejes centrales estén secos y cuyos granos deberían ser utilizados como semilla; y la segunda cuando las ramas laterales están maduras, debe ser cosechado a tiempo para evitar el ataque de las polillas (Iniap, 2001).

### **8.6.1. Cosecha en tierno**

La cosecha en grano tierno se debe realizar con cuando la vaina este compacto y tenga una firmeza de 5 a 6 libras de fuerza, también uno de los indicadores es los días desde la siembra hasta la cosecha pero este depende de la variedad, el proceso de la cosecha se realiza cortando únicamente los racimos de vaina usando una hoz cuando estas son de color verde, antes que tome el color amarillo (Ullco, 2019).

- ✓ **Para semilla:** Se recomienda seleccionar plantas sanas, que presenten buena arquitectura. Se deben cosechar por separado los ejes centrales.

### **8.6.2. Índices De Cosecha**

No son más que aquellas características del cultivo, y etapas de su desarrollo, que nos van a indicar que ya éste está listo para ser cosechado. Cada rubro agrícola tiene su propio comportamiento fisiológico que determina características físicas y químicas, que van a variar de acuerdo a la especie, su naturaleza genética y las condiciones ambientales presentes. Entonces cada especie vegetal manifiesta esas características particulares propias de ella, que es lo que nos indica que ya

puede ser cosechada, uno de los índices de cosecha más importante son las propiedades de textura y consistencia (firmeza) (Agronomaster, 2007).

### **8.6.3 Existen índices de cosecha físicos y químicos.**

- **Físicos:** medio visual, tamaño del producto, peso específico, resistencia a la penetración (firmeza), días después de la floración.
- **Químicos:** SST (sólidos solubles totales), pH.

Se refiere a los sólidos solubles totales (contenido de azúcar) y el pH (Agronomaster, 2007).

### **8.6.4 pH**

Las semillas al igual que los aceites vegetales poseen un pH ácido, es por esto la semilla siempre tendrán un pH ácido entre 5-6 de promedio como lo menciona (Mujica, 2011).

### **8.6.5 Solido-soluble**

Es un buen estimador del contenido de azúcar que presenta el chocho, ya que ésta representa más del 90% de la materia soluble ya sea en frutos, hortalizas, entre otros. El refractómetro permite colocar una muestra líquida sobre el prisma (dos o tres gotas), ésta ocasiona una desviación proporcional a la cantidad de sólidos disueltos. Esta desviación es leída en la escala como porcentaje de azúcar, conocida también como grados Brix, en el caso del chocho verde presenta un contenido de 3-4 % de °Brix (Susana, 2007).

## **8.7. Poscosecha**

Concentrar la producción en lugares estratégicamente seleccionados es una manera de garantizar la disponibilidad de granos y semillas tanto en cantidad como con la oportunidad y calidad requeridas (Sacsá, 2015).

### **8.7.1. Los objetivos de la poscosecha son los siguientes:**

- Mantener la integridad física y calidad de los productos.
- Preservar los productos por tiempos prolongados para evitar que se dañe su calidad nutritiva y su valor comercial.

Un buen manejo del sistema de poscosecha, incluye la realización de prácticas de acondicionamiento del producto, como secado, limpieza, selección, clasificación, almacenamiento



y control de plagas, las cuales se efectúan a partir del momento de su recolección en el campo y hasta su comercialización (Allauca, 2005).

### **8.7.2. La trilla**

Se puede realizar en forma manual (varas) o mecánica utilizando trilladoras estacionarias de leguminosas o cereales (Iniap, 2001).

Para la trilla en estado tierno se debe realizar manualmente, este proceso se denomina como desgrane ya que el grano se encuentra frágil para realizar mecánicamente como suele hacer con el estado seco (Ullco, 2019).

### **8.7.3. Secado y clasificado.**

Secar el grano hasta obtener un 12 a 13% de humedad. Para la clasificación se puede utilizar zarandas con un tamiz de 4 mm de diámetro para eliminar impurezas y un tamiz de 8 mm para separar el grano de primera calidad. También se pueden utilizar máquinas clasificadoras de semillas (Clipper) (Iniap, 2001).

### **8.7.4 Almacenamiento.**

El grano seco y limpio debe ser almacenado en bodegas con ventilación (secas) y libre de insectos (Iniap, 2001).

### **8.7.5. Hidratación**

El agua debe ser de muy buenas condiciones, el agua es sometida a un proceso térmico hasta llegar a los 40 °C y posteriormente se coloca el chocho en los tanques de hidratación por 14 horas como lo indica Loja y Orellana (2012) citado por (Arias, 2016).

### **8.7.6. Cocción**

Como lo indica Loja y Orellana (2012) citado por (Arias, 2016), El chocho hidratado se coloca en recipientes (ollas) para su cocción por el tiempo de 40 minutos, con una buena manipulación del producto, a temperaturas, equipos y materiales apropiados

### **8.7.7. Desamargado**

Como lo menciona Cruz (1987) citado por (Arias, 2016)“Consiste en remojar por tres días o más el grano de chocho cocido, de preferencia agua corrida. No existen parámetros para determinar el punto ideal del grano sin alcaloides. La experiencia y palatabilidad ayuda a determinar el estado ideal para la comercialización y consumo.

### **8.7.8. Desinfección con Ozono**

Este nivel de exigencia en desinfección encuentra una respuesta satisfactoria gracias a la tremenda versatilidad del ozono, que responde de forma inmejorable en un sinnúmero de aplicaciones (Ozono, 2011).

De hecho, la tecnología de la desinfección con ozono se adapta a necesidades de todo tipo gracias a equipos creados con electrónica de vanguardia que permiten obtener unos resultados sin competencia.

Como desinfectante de alimentos, el ozono es perfecto para un sinnúmero de usos, desde su almacenamiento, limpieza de alimentos y del entorno hasta la . En general, utilizar el ozono como desinfectante mejora la calidad higiénica sanitaria y las cualidades organolépticas del producto, así como de la vajilla y del espacio de trabajo (Aspozono, 2018).

Por otra parte, los generadores de ozono hacen un gran papel a la hora de cubrir las necesidades de desinfección en plantas industriales de procesamiento de alimentos. No sólo ayuda a conservar alimentos , lavarlos y a desinfectarlos en profundidad, sino que también purifica aguas potables o residuales (Aspozono, 2018).

Además de lograrse una calidad del agua a la carta, el ozono permite neutralizar olores, oxigenar la atmósfera y, en suma, crear un entorno higiénico y saludable para el personal.

Sea cual sea la necesidad de desinfección que se tenga en el sector alimentario, habrá un equipo o equipos ozonizadores idóneos para solventarla de la mejor manera posible. En ocasiones incluso podría ser necesario diseñarse un equipo a la medida, algo relativamente habitual en entornos profesionales (Necen, 2018).

En todo caso, sólo una orientación experta nos aconsejará sobre la conveniencia de unos u otros equipos para sacarles todo el partido. Por suerte, en muchas ocasiones los equipos de ozono son multifuncionales, lo que en el caso de la desinfección alimentaria puede ser de gran ayuda en entornos profesionales (Ozono, 2011).

### **8.7.9. Desinfección con Hipoclorito de Sodio**

El hipoclorito de sodio (NaOCl) es un compuesto oxidante de rápida acción utilizado a gran escala para la desinfección de superficies, desinfección de ropa hospitalaria y desechos, descontaminar salpicaduras de sangre, desinfección de equipos y mesas de trabajo resistentes a la oxidación, eliminación de olores y desinfección del agua. Los equipos o muebles metálicos tratados con cloro, tienden a oxidarse rápidamente en presencia de hipoclorito de sodio (Juma, 2014).

El hipoclorito es letal para varios microorganismos, virus y bacterias vegetativas, pero es menos efectivo contra esporas bacterianas, hongos y protozoarios. La actividad del hipoclorito se ve reducida en presencia de iones metálicos, biocapas, materiales orgánicos, bajo pH o luz UV. Las soluciones de trabajo deben ser preparadas diariamente. El cloro comercial que contiene 5-6%, que será utilizado para la desinfección de superficies, debe ser diluído 1:10 para obtener una concentración final de aproximadamente 0.5% de hipoclorito. Cuando se quiere desinfectar líquidos que pueden contener material orgánico, debe tenerse una concentración final de 1% de hipoclorito (Alvarez, 2008).

El hipoclorito de sodio es vendido en una solución clara de ligero color verde-amarillento y un olor característico. Como agente blanqueante de uso doméstico normalmente contiene 5-6.5% de hipoclorito de sodio (con un pH de alrededor de 11, es irritante y corrosivo a los metales). Cuando el hipoclorito se conserva en su contenedor a temperatura ambiente y sin abrirlo, puede conservarse durante 1 mes, pero cuando se ha utilizado para preparar soluciones, se recomienda su cambio diario. Entre sus muchas propiedades incluyen su amplia y rápida actividad antimicrobiana, relativa estabilidad, fácil uso y bajo costo (Daniel, 2008).

#### 8.7.10. Fórmula para preparar soluciones desinfectantes

$$\text{Fórmula: } \left[ \frac{\% \text{ de hipoclorito de sodio concentrado}}{\% \text{ de hipoclorito de sodio deseado}} \right] - 1$$

**Ejemplo:**

$$\left[ \frac{4.5\%}{0.5\%} \right] - 1 = 9 - 1 = \mathbf{8} \text{ partes de agua}$$

por cada parte de hipoclorito

Por ejemplo, para preparar una solución 0.5% a partir de una 4.5% de hipoclorito de sodio se utilizarán 8 partes de agua con 1 parte de hipoclorito de sodio (Juma, 2014).

Donde "parte" puede ser utilizado para cualquier unidad de medida (litro, mililitro, galones, etc), o utilizando cualquier medidor (taza, frasco, garrafón, etc). En países de habla francesa, la cantidad de hipoclorito se expresa como "grados de cloro". Un grado de cloro = 0.3% de cloro activo (Juma, 2014).

### 8.7.11. Otra fórmula para calcular el volumen necesario para preparar el hipoclorito de sodio 0.5% a partir de una solución concentrada:

Fórmula:  $V1 = (V2 * C2) / C1$

**DONDE:**

**V1:** Es el volumen que requerimos de la solución concentrada de cloro y que necesitamos calcular para preparar la solución.

**V2:** Es el volumen de la solución final que queremos preparar.

**C1:** Es la concentración del cloro que contiene la solución original, este valor deberá revisar en la etiqueta.

**C2:** es la concentración de la solución final que queremos preparar.

Ejemplo:

Prepara 1 litro (1000ml) de solución de NaOCL al 0,5% a partir de una concentración de cloro que contiene la solución original 6,15%.

$$V1 = \frac{(1000ml) * (0,5\%)}{6,15\%}$$

V1= 81 ml de NaOCL 6,15%

Restar 1000ml – 81ml = 919 ml de agua.

Entonces hay que medir:

81ml de NaOCL 6,15%

+ 919 de agua

Nos da igual a 1000ml volumen final de solución 0,5%

## 9. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS:

- ✓ **Variable independiente:** MANEJO: índices y desinfectantes
- ✓ **Variable dependiente:** COMPORTAMIENTO: indicadores a evaluar

### 9.1. Hipótesis Nula = H0

- Los índices de cosecha no influyen en el comportamiento de la cosecha en el chocho verde.
- Los métodos de desinfección no influyen en el comportamiento de la cosecha en el chocho verde.
- La temperatura no influyen en el comportamiento de la cosecha en el chocho verde.

### 9.2. Hipótesis Alternativa =H1

- Los índices de cosecha influyen en el comportamiento de la cosecha en el chocho verde.
- Los métodos de desinfección influyen en el comportamiento de la cosecha en el chocho verde.
- La temperatura influye en el comportamiento de la cosecha en el chocho verde.

## 9.3. Operalización de variables

### 9.3.1 Variable independiente: Índices de cosecha

**Tabla 3.** Operalización de variables - Índices de cosecha

INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	INTRUMENTO TECNOLÓGICO	INTRUMENTO METODOLÓGICO	TÉCNICA
Color	Categoría de color	Tabla de munsell	Libro de campo	observación
Cronológico	Días	Calendario	Libro de campo	conteo

### 9.3.2 Variable independiente: métodos de desinfección

**Tabla 4.** Operalización de variables - Métodos de desinfección

INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	INTRUMENTO DE TECNICAS	INTRUMENTO METODOLÓGICO	TÉCNICA
-----------	------------------	------------------------	-------------------------	---------

Desinfección	Concentración	Agua. Agua ozonificada. Hipoclorito de sodio.	Libro de campo	Preparación de solución.
--------------	---------------	-----------------------------------------------------	----------------	--------------------------

### 9.3.3. Variable independiente: Temperatura

**Tabla 5.** Operalización de variables - Temperatura

<b>INDICADOR</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>INTRUMENTO DE TECNICAS</b>	<b>INTRUMENTO METODOLÓGICO</b>	<b>TÉCNICA</b>
Temperatura	Grado ° C	Termómetro	Libro de campo	Medición

### 9.3.4. Variable Dependiente: Comportamiento de cosecha

**Tabla 6.** Operalización de variables - Comportamiento de cosecha

<b>INDICADOR</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>INTRUMENTO DE TECNICAS</b>	<b>INTRUMENTO METODOLÓGICO</b>	<b>TÉCNICA</b>
% incidencia de plagas, enfermedades y fisiopatías.	Vista		Libro de campo	Observación
Δ peso	Gramos	Balanza	Libro de campo	Medición
Firmeza	Resistencia	Penetrómetro	Tabla de Excel	Medición
Sólidos solubles	Grados brix		Tabla de Excel	Medición
color	Tabla de maduración	Tabla de color	Libro de campo	Observación
pH	Grados °	PHmetro	Matriz	Medición

## 10. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

### 10.1. Materiales

#### 10.1.1. Materiales de oficina

- ✓ Libro de campo

- ✓ Esfero
- ✓ Borrador
- ✓ Marcadores
- ✓ Masking
- ✓ Carpeta

#### **10.1.2. Materiales de campo**

- ✓ Cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis*)
- ✓ Hoz
- ✓ Costal
- ✓ Balanza (Digital).
- ✓ Área de poscosecha
- ✓ Hipoclorito de sodio
- ✓ Agua ozonificada

#### **10.1.3. Materiales e instrumentos de laboratorio**

- ✓ Tarrinas
- ✓ Cámara fría.
- ✓ Balanza digital.
- ✓ pH metro.
- ✓ Refractómetro.
- ✓ Penetrómetro.
- ✓ Mortero.
- ✓ Agua destilada.

#### **10.1.4. Material vegetal**

- ✓ Chocho (tierno) 6 k.

### **10.2. Ubicación del Área de estudio**

Este proyecto de investigación, se realizó en el laboratorio de poscosecha CEASA, (Universidad Técnica de Cotopaxi)

**10.2.1. Barrio:** Salache

**10.2.2. Parroquia:** Eloy Alfaro

**10.2.3. Cantón:** Latacunga

**10.2.4. Condiciones climáticas**

**Tabla 7.** Ubicación del área de estudio

Longitud.	78° 37' 19" oeste
Latitud.	0° 59' 47" sur
Precipitación.	300 – 350 m.m. Anuales.
Humedad.	Posee una humedad del 40 %.
Luminosidad.	Tiene de 8 – 9 horas diarias de luminosidad.
Temperatura.	Fluctúa entre los 14–20°C
Altitud.	2757 m.s.n.m.

(Ullco, 2019).

### 10.3. DISEÑO METODOLÓGICO

#### 10.3.1. Tipo de investigación

##### 10.3.1.1 Experimental

La investigación experimental ayudó, en la manipulación de variables experimentales, en condiciones rigurosamente controladas, esta investigación se realizó en el laboratorio de poscosecha donde se puso a prueba los materiales para disminuir las perdidas en poscosecha.

##### 10.3.1.2 Cuantitativo

Fundamentada en la toma de datos los cuales arrojaron resultados numéricos que sirvieron para comparar los valores obtenidos de la fase experimental.

#### 10.3.2 Metodología y Técnicas

##### 10.3.2.1 Métodos

El método utilizado en el presente proyecto de investigación fue el científico experimental Hipotético-deductivo porque estaba basado en la experimentación para llegar a conformar las hipótesis previamente formuladas, aplicando las estrategias en poscosecha para disminuir las perdidas y al culminar la investigación se presentarán los resultados para obtener una investigación real.

##### 10.3.2.2 Técnicas

- **Observación.** - Esta una técnica se aplicó permanentemente para captar la información y posteriormente para el registro de datos, ya que ayuda a observar causas y efectos de los tratamientos en estudio, esta técnica es fundamental de todo proceso investigativo, porque permite obtener mayor información y obtención de datos.



- **Toma de datos.** - Fue vital la toma de datos, para esto se utilizó un libro de campo en el que se registró los datos obtenidos de acuerdo al cronograma establecido para su posterior análisis. Esta técnica permite recopilar datos válidos, fiables para poder tratar ciertos cambios que se dan en el lugar de estudio.

#### **10.4. Diseño Experimental.**

El diseño experimental que se utilizó, es de bloques completamente al azar, con 3 repeticiones (2 x 3 x 2), con un total de 36 unidades experimentales. Todas las variables recopiladas se introdujeron en el análisis de varianza, se empleó la prueba de Tukey al 5% .de significancia para las fuentes que arrojaron significación estadística.

##### **10.4.1. Factores de estudio**

**Factor (A):** 2 Temperaturas

- 5°C (T1)
- Ambiente (T2)

**Factor (B):** 3 Desinfecciones

- Agua (B1)
- Agua ozonificada (B2)
- Hipoclorito de sodio (B3)

**Factor (C):** 2 Índices de cosecha en tierno.

- Verde (C1)
- Lima (C2)

##### **10.4.2. Índices por Evaluar**

**Fase de campo**

- Color y cronológico Índices de cosecha en estado tierno

**Fase de laboratorio**

- Plagas, Enfermedades y fisiopatías
- Peso
- pH

- Color
- Sólidos solubles
- Firmeza

#### 10.4.3. Tratamientos en estudio.

**Tabla 8.** Tratamientos considerando los factores de estudio.

TRATAMIENTO	SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
1	T1C1B1	5°C+VERDE+AGUA
2	T1C1B2	5°C+VERDE+OZONO
3	T1C1B3	5°C+VERDE+HIPCL DE SODIO
4	T1C2B1	5°C+LIMA+AGUA
5	T1C2B2	5°C+LIMA+OZONO
6	T1C2B3	5°C+LIMA+HIPCL DE SODIO
7	T2C1B1	AMBIENTE+VERDE+AGUA
8	T2C1B2	AMBIENTE +VERDE+OZONO
9	T2C1B3	AMBIENTE +VERDE+ HIPCL DE SODIO
10	T2C2B1	AMBIENTE +LIMA+AGUA
11	T2C2B2	AMBIENTE +LIMA+OZONO
12	T2C2B3	AMBIENTE +LIMA+ HIPCL DE SODIO

Elaborado por (Ullco, 2019).

Se evaluó con un diseño experimental de bloques completos al azar, que consiste en un (DBCA) con un Arreglo Factorial 2x3x2, que da un total de 12 Tratamientos con 3 repeticiones que da 36 unidades experimentales y en cada unidad experimental se implementó 8 muestras.

#### 10.4.4. Esquema de ADEVA

**Tabla 9.** Esquema del ADEVA

FUENTE DE VARIACIÓN	GL
Temperatura (T)	1
Desinfección (B)	2

<b>Índice (C)</b>	1
<b>Temperatura x desinfección (T*B)</b>	2
<b>Temperatura x índice (T*C)</b>	2
<b>Desinfección x índice (B*C)</b>	2
<b>Temperatura x desinfección x índice (T*B*C)</b>	2
<b>Repetición</b>	1
<b>Error</b>	22
<b>Total</b>	35

Elaborado por (Ullco, 2019).

Se implementó un diseño experimental de bloques completamente al azar, para las dos temperaturas controladas, tres métodos de desinfección (hipoclorito de sodio, agua ozonificada y agua) y dos índices de cosecha.

#### **10.4.5. Manejo del experimento**

##### **10.4.5.1. Fase de campo:**

- **Días a la cosecha en grano tierno (primer índice)**

El área de estudio se encuentra ubicada en la Universidad Técnica de Cotopaxi, Campus Experimental Salache, para la cosecha del grano de chocho tierno, se estableció el conteo de días desde la germinación hasta que la vaina esté compacta, este indicador se dio mediante el color, para ello se determinó a través de la visualización y manipulación, la cosecha se dio en 165 días, para la colecta únicamente se cortó los racimos de la vaina usando una hoz cuando estas son de color verde.

- **Días a la cosecha en grano tierno (segundo índice)**

El área de estudio se encuentra ubicada en la Universidad Técnica de Cotopaxi, Campus Experimental Salache, para la cosecha del grano de chocho tierno, se estableció el conteo de días, desde la germinación hasta que la vaina esté compacta, este indicador se dio mediante el color de la misma, para ello se determinó a través de la visualización y manipulación, la cosecha se dio en 175 días, para la colecta únicamente se cortó los racimos de la vaina usando una hoz cuando estas son de color lima.

##### **10.4.5.2. Fase Poscosecha**

Una vez cosechada se procedió a desgranar, esto se realizó manualmente porque en el estado tierno el grano es más frágil a comparación del seco, después se pesó en tres sacos, con la cantidad de 2 kilos cada uno, este proceso ayuda para que el grano no se disperse durante el proceso de cocción.

### **1.- Cocción del chocho tierno**

- El grano tierno se dejó en remojo durante 24 horas, el agua debe sobrepasar del grano, se agregó agua en un recipiente bastante amplio para su mejor proceso.
- Pasada las 24 horas, se enjuagó con agua de llave el grano, consecutivamente fue introducida en una olla, para cocer durante 45 a 60 minutos.
- Cuando ya esté cocida, se lo deja enfriar a una temperatura ambiente para después enjuagar introduciendo agua fría, este proceso de desagüe se realiza durante 4 días cambiando de agua cada 8 horas, para quitar el contenido de alcaloide que contiene el grano.

### **2.- Desinfección**

Una vez ya procesado el chocho tierno se trasladó al laboratorio de poscosecha, para desinfectar, en cuanto para la preparación de la solución de hipoclorito de sodio se agregó 0.15 litro en 8 litros de agua, ya con la solución preparada se procedió a lavar los 2 kilos de grano tierno durante 10 minutos para después enjuagar con agua y dejar reposar durante 24 horas, mientras para la preparación del agua ozonificada se realizó de la siguiente manera: en un recipiente se agregó 8 litros de agua después se insertó el filtro del ozono y se lavó los 2 kilos de grano tierno durante 10 minutos para posteriormente enjuagar con agua simple y de la misma manera se dejó reposar por 24 horas.

#### **10.4.5.3. Fase Laboratorio**

##### **1.- Temperatura**

Las cámaras frías situados en la Universidad Técnica de Cotopaxi laboratorio poscosecha fueron reguladas antes del ensayo, como la cámara más fría fue la temperatura de 5°C y la otra con una temperatura ambiente esto fue medida con la ayuda de termómetros que ya están ubicadas en las mismas.

##### **2.- Peso**

Para el experimento se agregó 30 granos de chocho tierno en cada tarrina, el promedio de peso fue de 18 a 20 gramos para la toma de dato se realizó con la ayuda de una balanza digital este dato se

tomó durante los 6 días del experimento para determinar la pérdida o conservación del peso, los datos fueron recolectados en un libro de campo.

### **3.- Firmeza**

Para esto se utilizó el penetrómetro, los datos arrojados se registró en libras-fuerza, este instrumento se usa para controlar el grado de madurez, el punto de cosecha y mejorar el almacenamiento en cuanto a frutas, legumbres u hortalizas que son destinadas para la industria, el método de control es por la firmeza de la pared celular. Para efectuar el ensayo, se cogió una muestra de cada tratamiento para romper la cáscara y medir el grado de dureza, y posteriormente registrar en un libro de campo.

### **4.- Ph**

Para la recolección de este dato se trituro el grano en un mortero, y después con la ayuda de un pH - metro se tomó los datos de cada tratamiento que estaban ubicadas en las dos cámaras de enfriamiento del laboratorio poscosecha, este instrumento ayuda a medir el grado de acides o alcalinidad que contiene el grano de chocho, para su registro se utilizó un libro de campo.

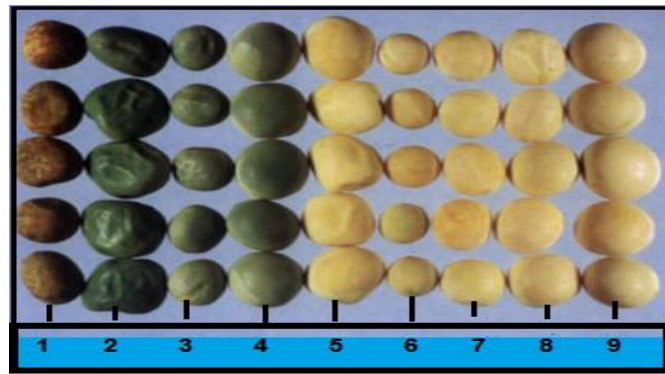
### **5.- Sólidos Solubles**

Para medir el contenido de azúcar en el grano de chocho tierno se utilizó el Refractómetro, es un instrumento óptico de gran precisión que permite medir rápidamente y con gran exactitud la concentración de azúcar en sustancias acuosas. El contenido de sólidos solubles se determinó con el índice de refracción y La concentración de sacarosa se expresó en °Brix. Una vez aplastado el grano de chocho con el penetrómetro se trituro en un mortero y se dejó caer dos a tres gotas del sumo directo en el cristal del brixómetro, para ver la concentración de azúcar (sacarosa). Para después registrar en el libro de campo.

### **6.- Color**

El indicador de color se midió con la ayuda de una imagen de color de las leguminosas, este dato fue analizado a través de la vista, la medida se llevó durante seis días consecutivos de cada tratamiento y los resultados fueron registrados en un libro de campo para posteriormente ser analizados.

### **Imagen 1. Color de la arveja (Pisum sativum)**



(Diego, 2010).

### Porcentaje de enfermedades

La observación de enfermedades, se realizó durante 6 días, se lo hizo de forma visual, de esta manera se procedió a registrar si hay la presencia de enfermedades en cada uno de los tratamientos y repeticiones se colocó una X esto se realizó en la siguiente tabla. Los datos obtenidos fueron registrados en unidades y luego en porcentajes. Para ello se usó la siguiente fórmula: % de incidencia =  $\frac{\sum \text{Suma total}}{8} * 100$

**Tabla 10.** Toma de datos en caso de que exista presencia de enfermedades

TRATAMIENTOS	MUESTRAS								SUMA	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8		
1 (T1C1B1)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
2 (T1C1B2)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
3 (T1C1B3)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
4(T2C1B1)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
5 (T2C1B2)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
6(T2C1B3)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
7(T1C2B1)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
8(T1C2B2)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
9(T1C2B3)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
10 (T2C2B1)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
11 (T2C2B2)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
12 (T2C2B3)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0

Elaborado por (Ullco, 2019).

## 11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

### 11.1. Primera cosecha

Análisis del chocho tierno amargo del primer índice de cosecha a los 165 días desde la siembra, en el laboratorio de poscosecha, muestran los siguientes resultados.

**Cuadro 1.** Análisis de los indicadores de cosecha en el chocho tierno (verde)

	<b>Muestra 1</b>	<b>Muestra 2</b>	<b>Muestra 3</b>	<b>Promedios</b>
<b>peso</b>	3,72	2,95	3,86	3,51
<b>firmeza</b>	6,2	5,5	5,5	5,73
<b>Sólidos solubles</b>	-----	-----	-----	-----
<b>Color</b>	Verde	Verde	Verde	Verde
<b>pH</b>	5,68	5,27	4,98	5,31
<b>Humedad</b>	35,5	35,2	32,4	34,36

Elaborado por (Ullco, 2019).

Mediante el cuadro se puede apreciar que el chocho tierno a los 165 días, el peso de cada grano tiene un promedio de 3,51g ya que cada vaina contiene de 3 a 6 granos, en cuanto a la firmeza del grano llega a un promedio de 5,73 libras-fuerza, el color del primer índice es verde, el pH es completamente ácido con un promedio de 5,31 esto es debido al grado de alcaloide que contiene el grano y la humedad en este estado llega a un promedio de 34,36%.

### 11.2. Segunda cosecha

Análisis del chocho tierno amargo del segundo índice de cosecha a los 175 días desde la siembra, en el laboratorio de poscosecha, muestran los siguientes resultados.

**Cuadro 2.** Análisis de los indicadores de cosecha en el chocho tierno (lima)

	<b>Muestra 1</b>	<b>Muestra 2</b>	<b>Muestra 3</b>	<b>Promedios</b>
<b>peso</b>	3,53	3,65	3,77	3,65
<b>firmeza</b>	7	6	6,1	6,36
<b>Sólidos solubles</b>	-----	-----	-----	-----
<b>Color</b>	Lima	Lima	Lima	Lima
<b>pH</b>	5,98	5,84	5,93	5,91
<b>Humedad</b>	32,6	36,7	30,2	33,16

Elaborado por (Ullco, 2019).

Mediante el cuadro se puede apreciar que el chocho tierno a los 175 días, el peso de cada grano tiene un promedio de 3,65g ya que cada vaina contiene de 3 a 6 granos, en cuanto a la firmeza del grano llega a un promedio de 6,36 libras-fuerza, el color del segundo índice es lima, el pH es completamente ácido con un promedio de 5,91 esto es debido al grado de alcaloide que contiene el grano y la humedad en este estado llega a un promedio de 33,16%.

### 11.3. Bromatológico

El análisis bromatológico realizado en SETLAB (servicio de transferencia tecnológica y laboratorios agropecuarios) muestran los siguientes resultados.

**Cuadro 3.** Resultados bromatológicos del chocho tierno y seco.

<b>Parámetros</b>	<b>Rch-5736(TCO) Chocho Tierno</b>	<b>Rch-5737(TCO) Chocho Seco</b>	<b>Método / Norma</b>
<b>Humedad (%)</b>	78,18	72,58	AOAC Official Method 934.01
<b>Mat. Seca (%)</b>	19,82	27,42	Calculo
<b>Proteína (%)</b>	14,14	17,30	Método Oficial AOAC 2001.11
<b>Fibra Cruda (%)</b>	2,34	3,25	Método Oficial AOAC 962.09
<b>Grasa (%)</b>	6,5	7,7	Método Oficial AOAC 920.39
<b>Cenizas (%)</b>	0,37	0,83	Método Oficial AOAC 942.05
<b>Mat. Orgánica (%)</b>	99,63	99,17	Calculo

(Viñan Arias, 2019) Citado por (Ullco, 2019).

Mediante el cuadro N°. 3 del análisis bromatológico se puede apreciar que en el parámetro de humedad lleva ventaja el estado tierno con 5,6% se expresa que el tierno es más húmedo por la cantidad de agua que conserva a diferencia del seco, en la materia seca lleva ventaja el grano seco con un 7,6 de diferencia, en la proteína de igual manera el seco tiene 3,16% más de proteína, en cuanto la fibra cruda, grasa y cenizas lleva ventaja el grano seco con menos de 1% de diferencia y en cuanto la materia orgánica, el grano tierno contiene el 0,46% más que el grano seco.



#### 11.4. Agua de chocho tierno (verde)

**Cuadro 4.** Análisis del agua de chocho tierno primero índice (verde)

<b>MUESTRA INDICADORES</b>	<b>Muestra 1</b>	<b>Muestra 2</b>	<b>Muestra 3</b>	<b>Promedio</b>
<b>Turbidez NTU</b>	68,5	61,8	68,1	66,13
<b>Grados Brix</b>	0,8	0,8	0,8	0,8
<b>Ph</b>	7,12	7,13	7,12	7,12
<b>Sólidos disueltos totales ppm</b>	589	590	591	590

Elaborado por (Ullco, 2019).

En el cuadro N°. 4 se parecía que en el indicador de turbidez el promedio es de 66,13 Unidades Nefelométricas de Turbidez (NTU) por lo que se aprecia que hay presencia de partículas en suspensión es por esta razón que el agua de chocho toma el color amarillo. En los sólidos solubles se puede observar que llega a un promedio de 0,8 por lo visto se aprecia que no contiene alto contenido de azúcar. En el pH se observa que el promedio es de 7,12 por lo visto se encuentra en un pH neutro y en los sólidos disueltos totales el promedio es de 590 ppm, por lo que se aprecia que contiene alta cantidad de sólidos disueltos por lo que se tomó un color amarillo, olor desagradable y sabor amargo.

#### 11.5. Agua de chocho tierno (lima)

**Cuadro 5.** Análisis del agua de chocho tierno segundo índice (lima)

<b>MUESTRA INDICADORES</b>	<b>Muestra 1</b>	<b>Muestra 2</b>	<b>Muestra 3</b>	<b>Promedio</b>
<b>Turbidez NTU</b>	62,5	63,2	63,8	63,16
<b>Grados Brix</b>	0,9	1,2	0,8	0,9
<b>Ph</b>	6,36	6,38	6,37	6,37
<b>Sólidos disueltos totales ppm</b>	589	670	650	636

(Ullco, 2019).

En el cuadro N°. 5 se parecía que en el indicador de turbidez el promedio es de 63,16 Unidades Nefelométricas de Turbidez (NTU) por lo que se aprecia que hay presencia de partículas en suspensión es por esta razón que el agua de chocho toma el color amarillo. En los sólidos solubles

se puede observar que llega a un promedio de 0,9 por lo visto se aprecia que no contiene alto contenido de azúcar.

En el pH se observa que el promedio es de 6,37 por lo visto se encuentra en un pH neutro y en los sólidos disueltos totales el promedio es de 636 ppm, por lo que se aprecia que contiene alta cantidad de sólidos disueltos por lo que se tomó un color amarillo, olor desagradable y sabor amargo.

### 11.6. Indicador De Color

En la evaluación de "Evaluación de estrategias poscosecha (temperatura y desinfección) en el chocho verde a dos índices de cosecha en campus experimental Salache, en el periodo 2018-2019.

**Cuadro 6.** Registro de datos del indicador color en los días 1, 2, 3 y 4

TRATAMIENTOS	REPETICIÓN I	REPETICIÓN II	REPETICIÓN III
1 (T1C1B1)	V	V	V
2 (T1C1B2)	V	V	V
3 (T1C1B3)	V	V	V
4(T2C1B1)	V	V	V
5(T2C1B2)	V	V	V
6(T2C1B3)	V	V	V
7(T1C2B1)	V	V	V
8(T1C2B2)	V	V	V
9(T1C2B3)	V	V	V
10 (T2C2B1)	V	V	V
11 (T2C2B2)	V	V	V
12 (T2C2B3)	V	V	V

(Ullco, 2019).

Mediante el cuadro N°. 6, se puede apreciar que en los días 1, 2, 3 y 4 todos los tratamientos conservan el mismo color V (verde) por lo que no se vio ningún cambio.

**Cuadro 7.** Registro de datos del indicador color en el día 5.

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>REPETICIÓN I</b>	<b>REPETICIÓN II</b>	<b>REPETICIÓN III</b>
1 (T1C1B1)	A	A	A
2 (T1C1B2)	A	A	A
3 (T1C1B3)	V	V	V
4(T2C1B1)	A	A	A
5(T2C1B2)	A	A	A
6(T2C1B3)	V	V	V
7(T1C2B1)	A	A	A
8(T1C2B2)	A	A	A
9(T1C2B3)	V	V	V
10 (T2C2B1)	A	A	A
11 (T2C2B2)	A	A	A
12 (T2C2B3)	A	A	A

(Ullco, 2019).

En el día 5 se pudo observar que todos los tratamientos cambian empiezan a variar de color A (amarillo), excepto los tratamientos T1C1B3 (5°C, verde e hipoclorito de sodio), T2C1B3 (18°, verde e hipoclorito de sodio) y T1C2B1 (5°C, lima e hipoclorito de sodio) estas aún conservan el color V (verde).

**Cuadro 8.** Registro de datos del indicador color en el día 5.

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>REPETICIÓN I</b>	<b>REPETICIÓN II</b>	<b>REPETICIÓN III</b>
1 (T1C1B1)	A	A	A
2 (T1C1B2)	A	A	A
3 (T1C1B3)	A	A	A
4(T2C1B1)	A	A	A
5(T2C1B2)	A	A	A
6(T2C1B3)	A	A	A
7(T1C2B1)	A	A	A
8(T1C2B2)	A	A	A

9(T1C2B3)	A	A	A
10 (T2C2B1)	A	A	A
11 (T2C2B2)	A	A	A
12 (T2C2B3)	A	A	A

(Ullco, 2019).

En el día 6 todos los tratamientos toman el color A (amarillo), por que aparece una sustancia gelatinosa y la capa celulosa (cascara) pierde la contextura por la presencia de bacterias que la descomponen.

### 11.7. Indicador De Peso

Indicador de variabilidad de peso, en la evaluación de "Evaluación de estrategias poscosecha (temperatura y desinfección) en el chocho verde a dos índices de cosecha en campus experimental Salache, en el periodo 2018-2019

**Cuadro 9.** Indicador de variabilidad de peso en el primer día del ensayo.

TRATAMIENTOS	MUESTRAS					PROMEDIO	DIFERENCIA DE PESO.
	1	2	3	4	5		
1 (T1C1B1)	20	18	18	18	18	18,40	0,00
2 (T1C1B2)	18	18	18	18	18	18,00	0,00
3 (T1C1B3)	20	20	20	16	20	19,20	0,00
4(T2C1B1)	18	18	18	18	18	18,00	0,00
5(T2C1B2)	16	18	18	18	18	17,60	0,00
6(T2C1B3)	18	18	20	20	18	18,80	0,00
7(T1C2B1)	18	18	20	18	18	18,40	0,00
8(T1C2B2)	18	20	18	18	18	18,40	0,00
9(T1C2B3)	16	20	18	18	16	17,60	0,00
10 (T2C2B1)	20	20	20	18	20	19,60	0,00
11 (T2C2B2)	20	18	18	18	18	18,40	0,00
12 (T2C2B3)	18	20	20	18	18	18,80	0,00

Elaborado por (Ullco, 2019).

**Cuadro 10.** Indicador de variabilidad de peso en el último día del ensayo.

TRATAMIENTOS	MUESTRAS					PROMEDIO	DIFERENCIA DE PESO.
	1	2	3	4	5		
1 (T1C1B1)	20	18	18	18	18	18,40	0,00
2 (T1C1B2)	18	18	18	18	18	18,00	0,00
3 (T1C1B3)	20	20	20	16	20	19,20	0,00
4(T2C1B1)	18	18	18	18	18	18,00	0,00
5(T2C1B2)	16	18	18	18	18	17,60	0,00
6(T2C1B3)	18	18	20	20	18	18,80	0,00
7(T1C2B1)	18	18	20	18	18	18,40	0,00
8(T1C2B2)	18	20	18	18	18	18,40	0,00
9(T1C2B3)	16	20	18	18	16	17,60	0,00
10 (T2C2B1)	20	20	20	18	20	19,60	0,00
11 (T2C2B2)	20	18	18	18	18	18,40	0,00
12 (T2C2B3)	18	20	20	18	18	18,80	0,00

Elaborado por (Ullco, 2019).

En la investigación el peso no varió durante los 6 días de experimento en ningún tratamiento por lo que se puede decir que el grano estaba en una atmósfera modificada (tarrina plástica) y durante todo los 6 días se encontró recubierto con una tapa, por lo que el grano no pudo transpirar y perder peso ya que también la cáscara se encuentra como una atmósfera modificada y no permite eliminar el aire del interior.

Por lo que concuerda con (Susana, 2007), donde señala que el mineral predominante en el chocho es el calcio, el cual se encuentra en una concentración de 0.48 %. Este elemento es una sustancia blanquecina que los dientes y huesos acaparan y conservan para asegurar el crecimiento y mantener la solidez. El calcio se localiza principalmente en la cáscara del grano y también la fibra es uno de los elementos que compone la cascara la función es que retiene el agua por el tegumento que cubre al grano.

**Cuadro 11.** ADEVA, Análisis de la Varianza para el indicador Firmeza, en la evaluación de “Evaluación de estrategias poscosecha (temperatura y desinfección) en el chocho verde a dos índices de cosecha en Campus Experimental Salache, en el periodo 2018-2019”.

F.V.	DÍA 1				DÍA 2		DÍA 3		DÍA 4		DÍA 5		DÍA 6	
	SC	gl	p-valor	Sig	p-valor	Sig	p-valor	Sig	p-valor	Sig	p-valor	Sig	p-valor	Sig
<b>ÍNDICE</b>	7,84	1	0,0175	*	0,0187	*	0,0233	*	0,0059	*	0,0008	*	0,8521	NS
<b>TEMPERATURA</b>	0,49	1	0,5274	NS	0,3195	NS	0,1337	NS	0,0045	*	0,0009	*	0,0007	*
<b>DESINFECTANTE</b>	1,06	2	0,647	NS	0,5584	NS	0,6662	NS	0,171	NS	<0,0001	NS	<0,0001	NS
<b>INDICE*TEMPERATURA</b>	0,01	1	0,9277	NS	0,8605	NS	0,9466	NS	0,2941	NS	0,6094	NS	0,0499	*
<b>INDICE*DESINFECTANTE</b>	0,69	2	0,7519	NS	0,7439	NS	0,3986	NS	0,5265	NS	0,7095	NS	0,7464	NS
<b>TEMPERATURA*DESINFECTANTE</b>	2,33	2	0,3915	NS	0,4356	NS	0,8595	NS	0,5988	NS	0,3682	NS	0,6075	NS
<b>INDICE*TEMPERATURA*DESINFE</b>	1,13	2	0,6287	NS	0,7032	NS	0,4595	NS	0,0892	NS	0,4313	NS	0,2885	NS
<b>Error</b>	26,15	22												
<b>Total</b>	44,14	35												
<b>Promedio</b>				5,48		5,21		4,86		3,81		2,41		0,71
<b>CV%</b>				19,9		19,79		20,28		14,65		20,03		37,13

Elaborado por (Ullco, 2019).

### 11.8. Índices de cosecha

En el cuadro N°. 12 se puede observar que a los días 1, 2, 3, 4 y 5 hay significancia para el indicador firmeza, valor que corresponde con la realidad que en esos días el ensayo quiere decir que los diferentes índices de cosecha si influyen en el indicador firmeza.

En cuanto a los resultados obtenidos en general para el indicador firmeza los mejores resultados salieron del factor C (índice de cosecha), (Agronomaster, 2007), donde señala que uno de los índices de cosecha más importante son las propiedades de textura y consistencia (firmeza). La firmeza permite determinar el momento óptimo de recolección o para controlar la evolución de la maduración del grano, debido a que la vaina se encuentra compacta y en su tamaño óptimo.

**Cuadro 12.** Prueba de tukey al 5% para el análisis de varianza del indicador firmeza durante 6 días.

FACTOR EN ESTUDIO	DÍA 1		DÍA 2		DÍA 3		DÍA 4		DÍA 5		DÍA 6	
<b>Factor C</b>												
<b>C1</b>	5,01	B	4,77	B	4,46	B	3,53	B	2,09	B	NS	
<b>C2</b>	5,94	A	5,64	A	5,26	A	4,09	A	2,72	A	NS	

Elaborado por (Ullco, 2019).

En cuanto a los índices de cosecha se puede observar como mejor unidad experimental es el índice C2 (lima), por lo que ocupa el rango A con un promedio de 5,94 en el día 1, con un promedio de 5,64 en el día 2, con 5,26 en el día 3, con 4,09 en día 4 y con 2,72 en el día 5, en relación al C1 (verde) que ubico en el rango B, por lo que se aprecia la cosecha en lima tiene mayor durabilidad de textura por ende se conserva por más días.

Por lo que (GARCIA, 2000), menciona que la textura juega un papel importante en la apreciación que hacemos del alimento, y a menudo constituye un criterio por el cual juzgamos su calidad. Es una cualidad sensorial especialmente importante en las hortalizas o legumbres a que una textura firme se considera un índice de frescura y un factor determinante en su aceptabilidad.

### 11.9. Temperatura

Para la temperatura se puede observar que los días 4, 5, 6 hay significación mientras que en los restos de los días no, lo que significa que la temperatura si influye en el indicador firmeza. En cuanto a los resultados obtenidos en general para el indicador firmeza uno de los mejores resultados fue del factor A (temperatura).

**Cuadro 13.** Prueba de tukey al 5% para el análisis de varianza del indicador firmeza durante 6 días.

FACTOR EN ESTUDIO	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6
<b>Factor A</b>						
<b>T1</b>	NS	NS	NS	4,11 A	2,72 A	0,89 A
<b>T2</b>	NS	NS	NS	3,52 B	2,1 B	0,54 B

Elaborado por (Ullco, 2019)

Se puede observar que en los días 4, 5 y 6, como mejor unidad experimental en temperatura T1 (5°C) por lo que ocupa el rango A con un promedio de 4,11 en el día 4, con 2,72 en el día 5 y con un 0,89 en el día 6, en relación con la temperatura T2 (ambiente) la cual ocupo el rango B. Por lo que pude apreciar que en la temperatura de 5°C se conserva mejor la firmeza, ya que se mantiene por más días, a comparación de la temperatura ambiente.

Por lo que menciona (FAO, 1970), que la temperatura influye directamente sobre la respiración y si se permite que incremente la temperatura del producto, igualmente incrementará velocidad de la respiración, generando una mayor cantidad de calor. Así, manteniendo baja la temperatura, podemos reducir la respiración del producto y ayudar a prolongar su vida de poscosecha ya que en una baja temperatura de refrigeración inadecuadas, el producto fresco se congela a alrededor de -2°C, ocasionando el rompimiento de los tejidos y sabores desagradables al retornar a temperaturas más altas, por lo que el producto generalmente no es comerciable por lo se pudre y pierda la firmeza.

### 11.10. Temperatura e índice de cosecha

En el cuadro N°.14 también se puede observar que hay significación estadística en la interacción de T°C (temperatura e índice de cosecha) en el día 6 de la investigación. Para las demás fuentes de variación no se hallaron diferencias estadísticas, los cuales quiere decir que no influyen en el indicador firmeza.



**Cuadro 14.** Prueba de tukey al 5% para el análisis de varianza del indicador temperatura durante 6 días.

<b>FACTOR EN ESTUDIO</b>	<b>DÍA 1</b>		<b>DÍA 2</b>		<b>DÍA 3</b>		<b>DÍA 4</b>		<b>DÍA 5</b>		<b>DÍA 6</b>	
<b>Factor (C*A)</b>												
<b>T1C1</b>	NS		NS		NS		NS		NS		0,99	A
<b>T1C2</b>	NS		NS		NS		NS		NS		0,79	A B
<b>T2C2</b>	NS		NS		NS		NS		NS		0,62	B
<b>T2C1</b>	NS		NS		NS		NS		NS		0,46	B

Elaborado por (Ullco, 2019)

En la intersección de los factores Temperatura e índice (A\*C), se puede observar como mejor unidad experimental T1C1 (5°C, verde) con un promedio de 0,99 en el día 6 por que ocupa el rango A, en cuanto a T1C2 (5°C, lima), ocupa el rango entre A y B con un promedio de 0,79, el T2C2 (ambiente, lima) con un promedio de 0,62 ocupa el rango B y el T2C1 (ambiente, verde ) en el rango B con un promedio de 0,46. Por lo que se aprecia que en una temperatura de 5°C en el índice 1 (verde) se conserva su firmeza durante más tiempo.

**Cuadro 15.** Análisis de la Varianza para el indicador pH, en la evaluación de “Evaluación de estrategias poscosecha (temperatura y desinfección) en el chocho verde a dos índices de cosecha en Campus Experimental Salache, en el periodo 2018-2019”

F.V.	DÍA 1				DÍA 2		DÍA 3		DÍA 4		DÍA 5		DÍA 6	
	SC	gl	p-valor	Sig	p-valor	Sig	p-valor	Sig	p-valor	Sig	p-valor	Sig	p-valor	Sig
<b>ÍNDICE</b>	0,03	1	0,2479	NS	0,6188	NS	0,6837	NS	0,1258	NS	0,0007	*	0,0865	NS
<b>TEMPERATURA</b>	0,02	1	0,3481	NS	0,1443	NS	0,2286	NS	0,3792	NS	0,0014	*	0,0003	*
<b>DESINFECTANTE</b>	0,05	2	0,3206	NS	0,3823	NS	0,856	NS	0,2654	NS	0,201	NS	0,0195	*
<b>INDICE*TEMPERATURA</b>	0,33	1	0,0007	*	0,0001	*	0,0015	*	0,8407	NS	<0,0001	NS	<0,0001	NS
<b>INDICE*DESINFECTANTE</b>	0,02	2	0,6495	NS	0,5882	NS	0,2237	NS	0,4706	NS	0,0016	*	0,3802	NS
<b>TEMPERATURA*DESINFECTANTE</b>	0,03	2	0,475	NS	0,1766	NS	0,1449	NS	0,216	NS	0,319	NS	0,6436	NS
<b>INDICE*TEMPERATURA*DESINFE</b>	0,01	2	0,8688	NS	0,1418	NS	0,1108	NS	0,6324	NS	0,0833	NS	0,5735	NS
<b>Error</b>	0,47	22												
<b>Total</b>	1	35												
<b>Promedio</b>				6,57		6,67		6,80		7,37		8,03		8,36
<b>CV%</b>				2,22		1,63		1,43		3,78		1,4		2,1

Elaborado por (Ullco, 2019)

### 11.11. Índices de cosecha

En el cuadro N°.16, se puede observar que en los días 1, 2, 3, 4, y 6 no hay significancia de para el indicador pH, valor que corresponde con la realidad que en esos días la investigación no marca con ninguna diferencia, pero también se puede observar que en el día 5 hay significancia, lo que significa que los índices de cosecha si influyen en el indicador pH.

**Cuadro 16.** Prueba de tukey al 5% para el análisis de varianza del indicador pH durante 6 días.

FACTOR EN ESTUDIO	DÍA 1		DÍA 2		DÍA 3		DÍA 4		DÍA 5		DÍA 6	
Factor C												
C1	NS		NS		NS		NS		7,96	A	NS	
C2	NS		NS		NS		NS		8,11	B	NS	

Elaborado por (Ullco, 2019).

Mediante el cuadro se puede observar que el mejor índice de cosecha es el C1 (verde) que ubicó en el rango A con un promedio de 7,96. Mientras que el índice C2 (lima) ocupa el rango B con un promedio de 8,11 en el día 5.

Mediante la tabla se aprecia que el pH debe mantener estable, porque como se puede observar el pH en el índice C2 (lima) sube esto quiere decir que la conservación fue menos, mientras que en el índice C1 (verde), el pH sube en porcentajes mínimas por lo que se considera el mejor índice de cosecha.

### 11.12. Temperatura

Para la temperatura se puede observar que se halló las diferencias estadísticas en los días 5 y 6, en los restos de los días no se encuentran ninguna significancia para lo cual se puede apreciar que la temperatura si influye en el indicador pH.

**Cuadro 17.** Prueba de tukey al 5% para el análisis de varianza del indicador pH durante 6 días.

<b>FACTOR EN ESTUDIO</b>	<b>DÍA 1</b>		<b>DÍA 2</b>		<b>DÍA 3</b>		<b>DÍA 4</b>		<b>DÍA 5</b>		<b>DÍA 6</b>	
<b>Factor A</b>												
<b>T1</b>	NS		NS		NS		NS		7,96	A	8,23	A
<b>T2</b>	NS		NS		NS		NS		8,1	B	8,48	B

Elaborado por (Ullco, 2019)

En el días 5, se puede observar como mejor unidad experimental en temperatura T1 (5°C) por lo que ocupa el rango A con un promedio de 7,96 y en el rango B está ubicado la temperatura T2 (ambiente) con un promedio de 8,1. En el día 6 el que ocupa el rango A es la temperatura T1 (5°C) con un promedio de 8,23, en relación con la temperatura T2 (ambiente) que ocupó el rango B con un promedio de 8,48.

Mediante la tabla se puede analizar que en la temperatura ambiente el pH sube desconsideradamente por lo que el grano de chocho se descompone con facilidad, mientras que en la temperatura 5°C el pH sube en porcentajes mínimas por lo que en esta temperatura se conserva mejor el grano.

### 11.13. Desinfectante

Para la desinfección se puede observar que en el día 6 hay significancia para el indicador pH, esto quiere decir que los desinfectantes si influyen en la firmeza.

**Cuadro 18.** Prueba de tukey al 5% para el análisis de varianza del indicador pH durante 6 días.

<b>FACTOR EN ESTUDIO</b>	<b>DÍA 1</b>		<b>DÍA 2</b>		<b>DÍA 3</b>		<b>DÍA 4</b>		<b>DÍA 5</b>		<b>DÍA 6</b>	
<b>Factor B</b>												
<b>B1</b>	NS		NS		NS		NS		NS		8,48	B
<b>B2</b>	NS		NS		NS		NS		NS		8,34	A B
<b>B3</b>	NS		NS		NS		NS		NS		8,26	A

Elaborado por (Ullco, 2019)

En cuanto a los desinfectantes en el día 6, se puede observar el que ocupa A es el B3 (hipoclorito de sodio) con un promedio de 8,26. En el rango B está el B1 (agua) con un promedio de 8,48 en relación al B2 (ozono), se ubica entre el rango A y B con un promedio de 8,34 y en el rango

Mediante la tabla se muestra que el B1 (agua) hace que el pH suba, con este promedio hace que el desinfectante no conserva el grano, mientras que el B2 (ozono), está en el intermedio con la mínima conservación a comparación del B3 (hipoclorito de sodio) hace que el pH no suba en porcentajes altos, por lo que se aprecia que el mejor desinfectante es el B3 (hipoclorito de sodio) con más tiempo de conservación.

#### 11.14. Temperatura e índice

También en el cuadro N°. 15 se puede observar que hay significancia estadística en la interacción de temperatura con el índice de cosecha en los días 1, 2 y 3 de la investigación.

**Cuadro 19.** Prueba de tukey al 5% para el análisis de varianza del indicador pH durante 6 días.

FACTOR EN ESTUDIO	DÍA 1		DÍA 2		DÍA 3		DÍA 4		DÍA 5		DÍA 6	
Factor (C*A)												
T1C1	6,67	B	6,73	BC	6,83	B	NS		NS		NS	
T2C2	6,66	B	6,77	B	6,88	AB	NS		NS		NS	
T2C1	6,52	A B	6,62	B	6,75	A	NS		NS		NS	
T1C2	6,42	A	6,55	A	6,72	A	NS		NS		NS	

Elaborado por (Ullco, 2019)

En la intersección de los factores Temperatura e índice (A\*C), en el día 1 se puede observar como mejor unidad experimental T1C2 (5°C, lima) con un promedio de 6,42 y ocupa el rango A, el T2C1 (ambiente, verde), ocupa el rango AB con un promedio de 6,52. En cuanto a T2C2 (ambiente, lima) ocupa el rango B con un promedio de 6,66 y el T1C1 (5°C, verde) se ocupa en el rango B con un promedio de 6,67.

En el día dos de la misma manera se observa que el T1C2 (5°C, lima), ocupa el rango A con un promedio de 6,55 y el T1C1 (5°C, verde) con un promedio de 6,73 que ocupa el rango B. y

en el día tres el T1C2 (5°C, lima), ocupa el rango A con un promedio de 6,72 y el T1C1 (5°C, verde) con un promedio de 6,83 que ocupa el rango B.

### 11.15. Desinfección e índice

Para la interacción de desinfectante con el índice de cosecha en el día 5 hay significancia, y para las demás fuentes de variación no se hallaron significancia, los cuales quiere decir que no influyen en el indicador pH.

**Cuadro 20.** Prueba de tukey al 5% para el análisis de varianza del indicador pH durante 6 días.

Factor En Estudio	DÍA 1		DÍA 2		DÍA 3		DÍA 4		DÍA 5		DÍA 6	
Factor (C*B)												
<b>C2B3</b>	NS		NS		NS		NS		8,17	B	NS	
<b>C2B1</b>	NS		NS		NS		NS		8,1	B	NS	
<b>C2B2</b>	NS		NS		NS		NS		8,05	B	NS	
<b>C1B1</b>	NS		NS		NS		NS		8,04	B	NS	
<b>C1B2</b>	NS		NS		NS		NS		8,03	B	NS	
<b>C1B3</b>	NS		NS		NS		NS		7,8	A	NS	

Elaborado por (Ullco, 2019)

En la intersección de los factores índices de cosecha y desinfectante (C\*B), en el día 5, se puede observar que el C1B3 (verde, hipoclorito de sodio) con un promedio de 7,8 ocupa el rango A y C2B3 (lima, hipoclorito de sodio) se encuentra en el rango B con un promedio de 8,17 por lo que se aprecia que el mejor índice y desinfectante que mantiene el pH es el C1B3 (verde, hipoclorito de sodio), mientras que el C2B3 (lima, hipoclorito de sodio) hace que el pH suba en porcentajes alteradas, esto hace que el grano se pudra.

El coeficiente de variación alcanzado durante toda la investigación para el indicador de pH fue de 2,22% en el primer día, 1,63% en el segundo día, 1,43% al tercer día, 3,78% en el cuarto día, 1,4% en el quinto día y en el sexto día llega al 2,1%.

**Cuadro 21.** Análisis de la Varianza para el indicador sólidos solubles, en la evaluación de “Evaluación de estrategias poscosecha (temperatura y desinfección) en el chocho verde a dos índices de cosecha en Campus Experimental Salache, en el periodo 2018-2019”.

F.V.	DÍA 1				DÍA 2		DÍA 3		DÍA 4		DÍA 5		DÍA 6	
	SC	gl	p-valor	Sig	p-valor	Sig	p-valor	Sig	p-valor	Sig	p-valor	Sig	p-valor	Sig
<b>ÍNDICE</b>	7,84	1	0,0229	*	0,1762	NS	0,5337	NS	0,6772	NS	0,9739	NS	0,0864	NS
<b>TEMPERATURA</b>	0,49	1	0,4482	NS	0,9458	NS	0,4685	NS	0,8025	NS	0,1055	NS	0,0079	*
<b>DESINFECTANTE</b>	1,06	2	0,5878	NS	0,515	NS	0,6954	NS	0,7526	NS	0,9335	NS	0,1936	NS
<b>ÍNDICE*TEMPERATURA</b>	0,01	1	0,7992	NS	0,7686	NS	0,38	NS	0,3094	NS	0,7686	NS	0,5783	NS
<b>ÍNDICE*DESINFECTANTE</b>	0,69	2	0,4098	NS	0,3536	NS	0,5989	NS	0,4841	NS	0,3426	NS	0,0927	NS
<b>TEMPERATURA*DESINFECTANTE</b>	2,33	2	0,8802	NS	0,9585	NS	0,9808	NS	0,9906	NS	0,6155	NS	0,0736	NS
<b>ÍNDICE*TEMPERATURA*DESINFE</b>	1,13	2	0,7938	NS	0,5768	NS	0,7182	NS	0,8106	NS	0,3001	NS	0,2976	NS
<b>Error</b>	26,15	22												
<b>Total</b>	44,14	35												
<b>Promedio</b>	2,84				3,10		3,47		4,02		4,49		4,96	
<b>CV%</b>	27,37				23,49		18,22		14,74		11,21		6,55	

Elaborado por (Ullco, 2019).

### 11.16. Índice

En el cuadro N°. 21 se puede observar que hay significación estadística de índice de cosecha en 1 de la investigación, para el indicador sólido soluble, es decir que en este día hubo variación en el contenido de azúcares en los índices de cosecha, en el resto de días no se hallaron significación estadística.

**Cuadro 22.** Prueba de tukey al 5% para el análisis de varianza del indicador de sólidos soluble durante 6 días.

Factor En Estudio	DÍA 1		DÍA 2		DÍA 3		DÍA 4		DÍA 5		DÍA 6	
Factor C												
C1	3,16	B	NS		NS		NS		NS		NS	
C2	2,52	A	NS		NS		NS		NS		NS	

Elaborado por (Ullco, 2019)

En cuanto a los índices de cosecha se puede observar como mejor unidad experimental el índice C2 (lima) por lo que ocupa el rango A con un promedio de 2,52 en el día 1, en relación al C1 (verde), que ubicó en el rango B con un promedio de. 3,16

Se puede apreciar mediante el cuadro N°: 22 que en el índice C1 (verde) los grados Brix suben, por lo que en este estado la conservación es menos, mientras que el índice C2 (lima) los grados Brix es mínima, por lo que se aprecia que en este estado la conservación es mejor.

### 11.17. Temperatura

De la misma manera se puede observar que la temperatura no tiene ninguna significancia, es decir que las temperaturas no influyen en la variación del contenido de azúcar. También en el cuadro se puede observar que no se encuentran ninguna significancia para las demás fuentes de variación, esto nos dice que no influyen en el contenido de azúcares en el indicador del sólido soluble.

El coeficiente de variación alcanzado durante toda la investigación para el indicador de sólido soluble fue de 27,37% en el primer día, 23,49% en el segundo día, 18,22% al tercer día, 14,74% en el cuarto día, 11,21% en el quinto día y en el sexto día llega al 6,55%.



**Cuadro 23.** Prueba de tukey al 5% para el análisis de varianza del indicador de sólidos soluble durante 6 días.

<b>Factor En Estudio</b>	<b>DÍA 1</b>		<b>DÍA 2</b>		<b>DÍA 3</b>		<b>DÍA 4</b>		<b>DÍA 5</b>		<b>DÍA 6</b>	
<b>Factor A</b>												
<b>T1</b>	NS		NS		NS		NS		NS		4,81	A
<b>T2</b>	NS		NS		NS		NS		NS		5,12	B

Elaborado por (Ullico, 2019).

En el cuadro N°. 23. Aplicando la prueba de tukey al 5% para el análisis de varianza del indicador sólidos solubles en el día 6, se pudo observar que la mejor temperatura es el T1 (5°C) por lo que ocupa el rango A con un promedio de 4,81<sup>a</sup> comparación de la temperatura T2 (ambiente) ocupa el rango B con un promedio de 5,12. Mediante el cuadro se analiza que la temperatura T2 (ambiente) hace que los sólidos solubles suba en cantidades máximas, mientras que en la temperatura T1 (5°C) el porcentaje de grados Brix es mínima, por lo que se aprecia que la conservación en esta temperatura es mejor.

**Cuadro 24.** Análisis de la varianza para el indicador incidencia de plagas, enfermedades y fisiopatías, en la evaluación de "Evaluación de estrategias poscosecha (temperatura y desinfección) en el chocho verde a dos índices de cosecha en Campus Experimental Salache"

F.V.	SC	gl	DÍA 3		DÍA 4		DÍA 5	
			p-valor	Sig	p-valor	Sig	p-valor	Sig
<b>ÍNDICE</b>	12656,25	1	<0,0001	NS	<0,0001	NS	<0,0001	NS
<b>TEMPERATURA</b>	3906,25	1	<0,0001	NS	<0,0001	NS	<0,0001	NS
<b>DESINFECTANTE</b>	27421,88	2	<0,0001	NS	<0,0001	NS	<0,0001	NS
<b>ÍNDICE*TEMPERATURA</b>	2500	1	<0,0001	NS	<0,0001	NS	0,0423	*
<b>ÍNDICE*DESINFECTANTE</b>	6328,13	2	<0,0001	NS	<0,0001	NS	0,0476	*
<b>TEMPERATURA*DESINFECTANTE</b>	2890,63	2	<0,0001	NS	<0,0001	NS	<0,0001	NS
<b>ÍNDICE*TEMPERATURA*DESINFE</b>	1484,38	2	0,001	*	<0,0001	NS	<0,0001	NS
<b>Error</b>	1692,71	22						
<b>Total</b>	59375	35						
<b>Promedio</b>				37,50		52,08		76,74
<b>CV%</b>				23,39		11,63		8,82

Elaborado por (Ullco, 2019).

### 11.18. Temperatura e índice de cosecha

Mediante el cuadro N°.24, se puede observar, que en la interacción de índice y temperatura hay significancia en el día 5 de la investigación para el indicador incidencia de plagas, enfermedades y fisiopatías si influye en este indicador.

**Cuadro 25.** Prueba de tukey al 5% para el análisis de varianza del indicador de incidencia de plagas, enfermedades y fisiopatías durante 6 días.

<b>Factor En Estudio</b>	<b>DÍA 3</b>		<b>DÍA 4</b>		<b>DÍA 5</b>	
<b>Factor (C*A)</b>						
<b>T1C1</b>	58,33	A	NS			NS
<b>T2C2</b>	100	C	NS			NS
<b>T2C1</b>	83,33	B	NS			NS
<b>T1C2</b>	65,28	A	NS			NS

Elaborado por (Ullco, 2019).

En el cuadro N° 25. Aplicando la prueba de tukey al 5% para el análisis de varianza del indicador de incidencia de plagas, enfermedades y fisiopatías en el día 3, se puede observar que la interacción de temperatura e índices de cosecha los mejores unidades experimentales fueron los T1C1 (5°C, lima) con un promedio de 58,33 y el T1C2 (5°C, lima) con un promedio de 65,28 que ocuparon el rango A en relación con la T2C1 (ambiente, verde) ocupó el rango B con un promedio de 83,33. Y el T2C1 (ambiente, verde) con un promedio de 100 se ubicó en el rango C. Mediante la tabla N° 25, se puede apreciar que en la interacción de temperatura e índice de cosecha del tratamiento T2C2 (ambiente, lima) la enfermedad afectó por completo es por esa razón que el porcentaje de incidencia de enfermedades es de 100%, mientras que en el tratamiento T1C1 (5°C, verde) es menor, con un promedio de 58,33 por lo que se aprecia, que el porcentaje de incidencia de enfermedad no afectó por completo, si no un 58,33%, por lo que afirma que es el mejor tratamiento.

### 11.19. Desinfección e índice

De la misma manera se observa que la interacción de índice y desinfección tiene significancia en el día 5 de la investigación, para lo cual se dice que si influye los índices de cosecha desinfectadas en el indicador de incidencia de plagas, enfermedades y fisiopatías.

**Cuadro 26.** Prueba de tukey al 5% para el análisis de varianza del indicador de incidencia de plagas, enfermedades y fisiopatías durante 6 días.

<b>Factor En Estudio</b>	<b>DÍA 3</b>		<b>DÍA 4</b>		<b>DÍA 5</b>		
<b>Factor (C*B)</b>							
<b>C2B3</b>	NS		NS			50	B
<b>C2B1</b>	NS		NS			100	C
<b>C2B2</b>	NS		NS			97,92	C
<b>C1B1</b>	NS		NS			95,83	BC
<b>C1B2</b>	NS		NS			85,42	B
<b>C1B3</b>	NS		NS			31,25	A

Elaborado por (Ulloa, 2019)

También se puede observar en el día 5 la interacción de los Factores C\*B (índices de cosecha y desinfectante) el tratamiento C1B3 (verde, hipoclorito de sodio) se encuentra en el rango A con un promedio de 31,25%. el C2B3 (lima, hipoclorito de sodio), con un promedio de 50% , el C1B2 (verde, ozono) con un promedio de 85,42, ocupan el rango B, el C2B1 (lima, agua) se encuentra en el rango C con un promedio de 100%, en el mismo rango se encuentra el C2B2 (lima, ozono) con un promedio de 97,92. Entre el rango B y C se encuentra el C1B1 (verde, agua) con un promedio de 95,83.

En el día 5, en la interacción de B\*C (desinfectante e índice de cosecha), el tratamiento B1C2 (agua y lima) llegó a un porcentaje de 100% de incidencia de enfermedad siendo el tratamiento más deficiente y como el tratamiento superior es el C1B3 (verde, hipoclorito de sodio), por lo que el porcentaje de enfermedad es de 31,25% ya que conservó mejor el grano de chocho verde.

### 11.20. Índice de cosecha, temperatura y desinfección

Y en la interacción de índice de cosecha, temperatura y desinfección hay significancia en el primer día con un por lo que la combinación de estos tres factores influye en la incidencia de plagas, enfermedades y fisiopatías.

**Cuadro 27.** Prueba de tukey al 5% para el análisis de varianza del indicador de incidencia de plagas, enfermedades y fisiopatías durante 6 días.

Factor En Estudio	DÍA 3		DÍA 4			DÍA 5	
	Factor (C*T*B)						
<b>T2C2B2</b>	100	C		NS		NS	
<b>T1C2B2</b>	87,5	C		NS		NS	
<b>T2C1B2</b>	75	C		NS		NS	
<b>T1C2B1</b>	75	C		NS		NS	
<b>T2C2B1</b>	75	C		NS		NS	
<b>T2C1B1</b>	37,5	B		NS		NS	
<b>T1C2B3</b>	0	A		NS		NS	
<b>T2C2B3</b>	0	A		NS		NS	
<b>T1C1B1</b>	0	A		NS		NS	
<b>T1C1B2</b>	0	A		NS		NS	
<b>T1C1B3</b>	0	A		NS		NS	
<b>T2C1B3</b>	0	A		NS		NS	

Elaborado por (Ullco, 2019)

En el día 3 en las interacciones de los factores C\*T\*B (índice, temperatura y desinfección), los tratamientos T1C2B3 (5°C, lima, hipoclorito de sodio) T2C2B3 (ambiente, lima, hipoclorito de sodio) T1C1B1 (5°C, verde, agua) T1C1B2 (5°C, verde, ozono) T1C1B3 (5°C, verde, hipoclorito de sodio) y T2C1B3 (ambiente, verde, hipoclorito de sodio) en el rango A con promedios de 0. De la misma manera se puede observar que el T2C1B1 (ambiente, lima, ozono), se ubica en el rango B con un promedio de 37,5.

Los tratamientos T2C2B1 (ambiente, lima, agua), T1C2B1 (5°C, lima, agua) y T2C1B2 (ambiente, verde y ozono) ocupan el rango C con los promedios de 75% el T1C2B2 (5°C, lima

y ozono) ocupan el rango C con un promedio de 87,5. Y por último se encuentra el T2C2B2 (ambiente, lima y ozono) con un promedio de 100% y se ubica en el rango C.

En el día 3 se puede observar que en la interacción de T\*C\*B el tratamiento T2C2B2 (ambiente, lima y ozono) la enfermedad afectó por completo con un porcentaje de 100%, esto quiere decir que fue el tratamiento más deficiente, mientras que en los tratamientos T1C2B3 (5°C, lima, hipoclorito de sodio) T2C2B3 (ambiente, lima, hipoclorito de sodio) T1C1B1 (5°C, verde, agua) T1C1B2 (5°C, verde, ozono) T1C1B3 (5°C, verde, hipoclorito de sodio) y T2C1B3 (ambiente, verde, hipoclorito de sodio) el porcentaje es 0 por lo que la enfermedad no afectó al grano del chocho.

## 12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 12.1. Conclusiones:

- En lo referente al índices de cosecha del chocho tierno, el C2 (lima) presentó con un mejor resultado, por lo que se conservó su firmeza durante 5 días, con los siguientes promedio de 5,94 libras de fuerza en el día 1, con un promedio de 5,64 libras de fuerza en el día 2, con 5,26 libras de fuerza en el día 3, con 4,09 libras de fuerza en día 4 libras de fuerza y con 2,72 libras de fuerza en el día 5, a comparación del índice C1 (verde).
- El mejor desinfectante que conserva el grano tierno es el B3 (hipoclorito de sodio), porque mantuvo el pH del grano con un promedio de 8,26 durante 6 días, además el % de incidencia de enfermedad del grano de chocho en C1B3 (verde, hipoclorito de sodio), es de 31,25% ya que conservó mejor el grano de chocho verde.
- La temperatura para el almacenamiento del grano de chocho tierno es la T1 (5°C) porque mantuvo el pH del grano con un promedio de 8,23 durante 6 días del ensayo. Además de mantener la calidad del grano con 4,81° brix durante 6 días.

## 12.2. Recomendaciones:

- Para conservar el grano de chocho tierno por más tiempo reteniendo la calidad se debe cosecharla en el índice C2 (lima), desinfectar con B3 (hipoclorito de sodio) a una temperatura de almacenamiento de T1 (5 °C).
- Se recomienda realizar una investigación sobre el mejor tiempo de conservación en percha con otras variedades del grano de chocho tierno (*Lupinus mutabilis*), evaluando estrategias en la poscosecha.
- Capacitar e informar al personal sobre la cosecha y poscosecha del grano de chocho tierno para reducir costos de producción, acortar el tiempo de cosecha y maximizar la calidad de alimento con menos contaminación.



### 13. BIBLIOGRAFÍA

- Agronomaster. (Enero de 2007). All Rights Reserved. Recuperado el 06 de Febrero de 2019, de All Rights Reserved: <https://agronomaster.com/indices-de-cosecha/>
- Aguilar, P. (2015). Mejoramiento del Tawri. Pastos Colombia.
- Alboleda, J. (2012). ozono desinfectante de microorganismos. Quito.
- Allauca, V. (2005). Desarrollo de la Tecnología de Elaboración de Chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) Germinado Fresco, para aumentar el valor nutritivo del grano (Tesis Previa a la obtención del título de Doctora en Bioquímica y Farmacia). Riobamba, Ecuador: ESPOCH.
- Alvarez, J. (2008). hipoclorito de sodio como desinfectante. MÉXICO: .
- Arias, J. (2016). Evaluación físico – química del aceite de chocho (*Lupinus mutabilis*) a. Latacunga: UTC.
- Arquero, B., Berzosa, A., García, N., & Monje, M. (10 de Noviembre de 2009). <http://uam.es>. Recuperado el 14 de Febrero de 2017, de [http://uam.es/personal\\_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Experimental\\_doc.pdf](http://uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Experimental_doc.pdf)
- Asp. (Julio de 28 de 2015). Asepcia Tecnología. Obtenido de Asepcia Tecnología: <https://www.innovagri.es/actualidad/asepsia.html>
- Aspozono. (2018). El ozono, el mejor desinfectante del aire, agua, alimentos y superficies. MADRID: ASP.
- Barceló, J., Nicolás, G., Sabater, B., & Sánchez, R. (2001). Fisiología Vegetal. Madrid: Pirámide.
- Cabildo, M. C. (2013). Reciclado y tratamiento de residuos. En M. E. Cornago, Reciclado y tratamiento de residuos. Madrid: : UNED.
- Caicedo, C. (2005). Disfrute cocinando con chocho. Recetario. Programa Nacional de Leguminosas. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP-FUNDACYT-P-BID-206. QUITO-ECUADOR: BID.
- Calderón, I. (13 de 12 de 2012). Evaluación de la distancia entre minitubérculos y número de tallos por planta en la productividad de Semilla de Papa (*Solanum tuberosum*), Cultivar

- Fripapa, bajo Invernadero. Obtenido de <http://dspace.espoeh.edu.ec/handle/123456789/2197>
- Caula, B., & Trigiano, R. (2014). *Plant Propagation Concepts and Laboratory Exercises*. EUA: CRC Press.
- Centro Internacional de la Papa. (1999). *Producción de Tubérculos - Semilla de Papa*. Lima - Perú: CIP.
- Chiza, B. (2017). *Estudio de la producción y comercialización del chocho (Lupinus mutabilis Sweet) en la provincia de Imbabura*. Ecuador: UTM.
- Córdoba, D., Vargas, J., López, J., & Muñoz, A. (2011). Crecimiento de la raíz en plantas jóvenes de *Pinus pinceana* Gordon en respuesta a la Humedad del suelo. *AGROCIENCIA*, 493 - 506.
- Cotes, J., & Ñustez, C. (2001). Effect for two types of explant for prebasic seed production of native potato (*Solanum phureja* luz et. Buk) "Yema de Huevo". *Agronomía Colombiana*, 7 - 13.
- Cuesta, X. (2008). *Guía para el manejo y toma de datos de ensayos de mejoramiento de papa*. Quito: INIAP - PNRT. Obtenido de <http://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/856/1/iniapscP.A326e2013.pdf>
- Cuesta, X., Andrade, H., Bastidas, O., Quevedo, R., & Sherwood, S. (2002). *Botánica y Mejoramiento Genético*. En M. Pumisacho, & S. Sherwood, *El Cultivo de la Papa* (págs. 33 - 42). Quito: INIAP - CIP.
- Cuesta, X., Rivadeneira, J., & Monteros, C. (2015). *Mejoramiento genético de papa: Conceptos, procedimientos, metodologías y protocolos*. Quito: INIAP.
- Daniel, C. (2008). *Hipoclorito de sodio como agente desinfectante*. ARGENTINA.
- Diego, M. (2010). *INFLUENCIA DEL TIEMPO DE ESCALDADO, PRESIÓN DE EMPACADO AL VACÍO Y GRADO DE MADUREZ DEL GRANO EN LA CONSERVACIÓN DE ARVEJA (Pisum)*. IBARRA - ECUADOR.
- Eduardo, C. C. (2011). *Tecnología de manejo del cultivo de chocho*. INIAP, 47.
- Escudero, M. (2007). *Sucesión ecológica temprana en un deslizamiento de ladera*. Tumguragua.
- Fao. (2016). *Simposio Regional del chocho o tarwi (Lupinus mutabilis)*. Quito, Ecuador.

- Fries Ana y Tapia Mario. (2007). GUIA DE CAMPO DE LOS CULTIVOS ANDINOS. (C. Rosell, Ed.) Lima: ANPE.
- Funiber. (2017). Composición Nutricional del chocho cocinado. Brasil: Copyright.
- Garzón, c. (2014). <http://dspace.esPOCH.edu.ec/>. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3379/1/13T0790%20GARZON%20LOPEZ%20cesar%20al%C3%A1n.pdf>
- Haapala, T. (2008). <http://www.fao.org>. Obtenido de <http://www.fao.org/potato-2008/es/lapapa/semillas.html>
- Hartmann, H., Kester, D., Davies, F., & Geneve, R. (2011). Plant Propagation: Principles and Practice. New Jersey: Pearson Education.
- Hidalgo, O., Marca, J., & Palomino, L. (1999). Producción de Semilla Prebásica y Básica usando Métodos de Multiplicación Acelerada. En C. I. Papa, Producción de Tubérculos - Semilla de Papa (págs. 1 - 20). Lima - Perú: CIP.
- Hidritec. (2016). El ozono en la agricultura . Obtenido de <http://www.hidritec.com/hidritec/el-ozono-en-la-agricultura>
- Horna, D. (2004). <http://repositorio.iniap.gob.ec>. Obtenido de <http://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/344/1/iniapsctH813e.pdf>
- INIAP - PROTECA. (Mayo de 1987). <http://repositorio.iniap.gob.ec>. Obtenido de <http://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/4029/1/iniapscm10.pdf>
- Iniap. (2001). Cosecha y Poscosecha del chocho. QUITO - ECUADOR: Agris Fao.
- Iniap. (2004). Informes Técnicos Anuales del Proyecto IFAD-IPGRI. Quito, Ecuador.
- Iniap. (2010). SIEMBRA DE CULTIVO DE CHOCHO EN ELE ECUADOR. ECUADOR.
- Jacobsen, S. (2002). cultivos de granosa andinos en Ecuador. QUITO: centro internacinal de la papa.
- Jami, M. V. (21 de OCTUBRE de 2011). REPOSITORIO UTC. Obtenido de REPOSITORIO UTC: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/759/1/T-UTC-0587.pdf>
- Juma. (2014). formula de dosis para preparar el desinfectante hipoclorito de sodio. Estados Unidos.
- López, D., & Carazo, N. (2005). La producción de esquejes. Revista Extra, 22 - 29.

- Mamani, J. (2014). <https://repositorio.umsa.bo>. Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/5290/T-1948.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mastrocola, N., Pino, G., Mera, X., Rojano, P., Haro, F., Rivadeneira, J., . . . Cuesta, X. (2016). Catálogo de variedades de papa del Ecuador. Quito: FAO - INIAP.
- Merino, F., López, F., & Pumisacho, M. (1997). Uso de Brotes: Alternativa para incrementar la producción de tubérculos-semilla de calidad en papa. Quito - Ecuador: INIAP.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2017). <http://sipa.agricultura.gob.ec>. Obtenido de [http://sipa.agricultura.gob.ec/descargas/estudios/rendimientos/papa/rendimiento\\_papa\\_2017.pdf](http://sipa.agricultura.gob.ec/descargas/estudios/rendimientos/papa/rendimiento_papa_2017.pdf)
- Monteros, A. (Agosto de 2016). <http://sipa.agricultura.gob.ec>. Obtenido de [http://sipa.agricultura.gob.ec/pdf/estudios\\_agroeconomicos/rendimiento\\_papa2016.pdf](http://sipa.agricultura.gob.ec/pdf/estudios_agroeconomicos/rendimiento_papa2016.pdf)
- Mujica, A. (2011). propiedades de los cereales. CARIBE: FAO.
- Necen. (2018). AGUA OZONIFICADA COMO DESINFECTANTE NATURAL. BARCELONA.
- Ozono, C. (2011). CosemarOzono.com. Recuperado el 12 de febrero de 2019, de cosemarozono.com: <https://www.cosemarozono.com/blog/ozono-desinfectante-de-alimentos/>
- Peralta, C. (2005). Disfrute cocinando con chocho. Recetario. Programa Nacional de Leguminosas. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP-FUNDACYT-P-BID-206. QUITO - ECUADOR: BID.
- Popenoe. (1989). EVALUACIÓN DEL PROCESAMIENTO ARTESANAL DEL CHOCHO. Quito.
- Sacsa. (2015). Que es la poscosecha. México: Arabuko News.
- Sica. (2002). GRANOS ANDINOS EN EL ECUADOR. QUITO: CIP.
- Sisaro, D., & Hagiwara, D. (2016). <https://inta.gob.ar>. Obtenido de [https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta-\\_propagacion\\_vegetativa\\_por\\_medio\\_de\\_estacas\\_de\\_tallo.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta-_propagacion_vegetativa_por_medio_de_estacas_de_tallo.pdf)
- Susana, O. (2007). PROPUESTA GASTRONOMICA DE APLICACIÓN INNOVADORA DEL CHOCHO. CUENCA: UNIVERSIDAD DE CUENCA.

- Tapia, M. (2011). MORFOLOGIA DEL CHOCHO(lupinus mutabilis sweet). Perú.
- Tapia, M. E. (2015). Lupino Andino ( lupinus mutabilis sweet). PERÚ: fip.
- Toaquiza, J. (2018). Cosecha de chocho en grano tierno. Latacunga.
- Torres, L., Montesdeoca, F., & Andrade, J. (Abril de 2011). <https://cipotato.org/>. Obtenido de <https://cipotato.org/es/latinoamerica/informacion/inventario-de-tecnologias/manejo-de-tuberculo-semilla/>
- Ullco, M. (2019). ESTRATEGIAS POSCOSECHA DEL GRANO DE CHOCHO TIERNO. Ecuador.
- Universidad Católica de Santa María. (10 de Julio de 2018). <http://www.ucsm.edu.pe>. Obtenido de <http://www.ucsm.edu.pe/el-mayor-productor-de-papa-en-el-mundo-es-china/>
- Villacrès, E. (2005). Disfrute cocinando con chocho. Recetario. Programa Nacional de Leguminosas. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP-FUNDACYT-P-BID-206. QUITO-ECUADOR: BID.
- Villacrés, E. (2018). Propiedades nutritivas del chocho. Recuperado el 15 de febrero de 2019, de El Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP): <https://www.agricultura.gob.ec/iniap-investigo-propiedades-nutritivas-del-chocho-alternativa-para-una-mejor-alimentacion/>
- Viñan Arias, W. (1 de Enero de 2019). Análisis bromatológico del chocho tierno y seco. Resultados Bromatológicos. Riobamba, Chimborazo, Ecuador: SETLAB.

## 14. ANEXOS

### Anexo 1. Presupuestos

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
<b>MANO DE OBRA</b>				
Siembra	Jornal	20 personas	8 dólares	160 dólares
Deshierbe	Jornal	10 personas	8 dólares	80 dólares
Aporque	Jornal	10 personas	8 dólares	80 dólares
Aplicación de abono	Jornal	10 personas	8 dólares	80 dólares
<b>MATERIALES</b>				
Semilla	Kg.	15 k	20 dólares	20 dólares
Azadones	Unidad	10 azadones	12 dólares	120 dólares
Botas	Unidad	10 pares de botas	7 dólares	70 dólares
Flexómetro	Unidad	1	8 dólares	8 dólares
Manguera	Metros	100m	180 dólares	180 dólares
Aspersores	Unidad	4	12 dólares	48 dólares
Bomba de agua	Unidad	1	90 dólares	90 dólares
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Arado (tractor)	Horas	Media hora	10 dólares	10 dólares
Rastrado (tractor)	Horas	Media hora	10 dólares	10 dólares

Penetrómetro	Unidad	1	Laboratorio poscosecha	300 dólares
Ph-metro	Unidad	1	Laboratorio poscosecha	120 dólares
Balanza	Unidad	1	Laboratorio poscosecha	50 dólares
Brixómetro	Unidad	1	Laboratorio poscosecha	100 dólares
Cámara	Unidad	1	80 dólares \$	80 dólares
Hipoclorito de sodio	Gramos	300 ml	5 dólares	5 dólares
Ozono	Horas	20 minutos	1000	1000 dólares
Tarrinas	Unidad	300	20 dólares	20 dólares
<b>MATERIALES DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN</b>				
Flash	Unidad	1	5 dólares	5 dólares
Laptop	Unidad	1	500 dólares	500 dólares
Cuaderno	Unidad	1	1dolar	1dolar
Esferos	Unidad	12	3 dólares	3 dólares
Resma de hojas	Unidad	1	3 dólares	3 dólares
Internet	Meses	12 meses	25 dólares	300 dólares
<b>VALOR TOTAL =</b>				<b>3,446 dólares</b>

## Anexo 2. Matriz de datos

TRATAMIENTOS	REPETICION	INDICE	TEMPERATURA	DESINFECTANTE
1	1	1	1	1
2	1	1	1	2
3	1	1	1	3
4	1	1	2	1
5	1	1	2	2
6	1	1	2	3
7	1	2	1	1
8	1	2	1	2
9	1	2	1	3
10	1	2	2	1
11	1	2	2	2
12	1	2	2	3
1	2	1	1	1
2	2	1	1	2
3	2	1	1	3
4	2	1	2	1
5	2	1	2	2
6	2	1	2	3
7	2	2	1	1
8	2	2	1	2
9	2	2	1	3
10	2	2	2	1
11	2	2	2	2
12	2	2	2	3
1	3	1	1	1
2	3	1	1	2
3	3	1	1	3
4	3	1	2	1
5	3	1	2	2
6	3	1	2	3
7	3	2	1	1
8	3	2	1	2
9	3	2	1	3
10	3	2	2	1
11	3	2	2	2
12	3	2	2	3



## Día uno y día dos

TRATAMIENTOS	FIRMEZAd1	pHd1	SSd1	FIRMEZAd2	pHd2	SSd2
1	4	6,64	3,7	3,8	6,68	3,7
2	4,7	6,85	3,3	4,3	6,91	3,3
3	4	6,58	4,5	4	6,59	4,5
4	4,5	6,58	2,8	4,2	6,62	2,9
5	5,6	6,35	1,9	5,1	6,43	2
6	4,8	6,62	2,5	4,6	6,72	2,9
7	6,5	6,38	3	6,5	6,43	3,2
8	5,5	6,5	1,9	5,2	6,62	2
9	6	6,4	2,2	6	6,58	2,2
10	6,6	6,38	3	6,3	6,63	3,2
11	5,8	6,52	2,9	5,3	6,68	2,9
12	6,2	6,72	3	6	6,82	3,6
1	3,8	6,49	3,6	3,6	6,66	3,8
2	6,2	6,64	3,9	6	6,74	3,9
3	4,3	6,85	2,2	4	6,86	2,3
4	3,8	6,29	3,2	3,2	6,52	3,3
5	3,6	6,39	3,6	3,4	6,43	3,6
6	5,2	6,45	2,8	5,2	6,68	2,8
7	4,2	6,37	2,9	4,1	6,49	3,2
8	6,9	6,48	2,5	6,8	6,62	3
9	5,3	6,42	3	5,3	6,56	3
10	4,8	6,81	2,2	4,6	6,92	2,6
11	6,3	6,72	1,3	6,2	6,82	2,6
12	7,1	6,58	2,8	6,5	6,63	3,2
1	6,3	6,82	2,8	6,2	6,82	3,2
2	7,4	6,56	2	7,4	6,72	2,1
3	5,6	6,58	3	5,5	6,62	3
4	6,6	6,45	4,6	5,6	6,52	4,8
5	5	6,72	3,5	5	6,81	3,8
6	4,8	6,86	2,9	4,8	6,86	2,9
7	8,3	6,35	1,8	6,8	6,48	2,3
8	6,2	6,49	3,1	5,9	6,62	3,5
9	5,5	6,38	3,5	5,5	6,53	3,7
10	6	6,61	1,9	5,4	6,81	2,8
11	5,2	6,8	1,9	5	6,82	2,2
12	4,6	6,77	2,5	4,2	6,8	3,5
Promedios	5,48	6,57	2,84	5,21	6,67	3,10

### Día tres y cuatro

TRATAMIENTOS	%IEd3	FIRMEZAd3	pHd3	SSd3	%IEd4	FIRMEZAd4	pHd4	SSd4
1	0	3,2	6,87	3,8	12,5	3	7,01	4
2	0	4,1	6,91	3,9	0	3,6	7,12	4
3	0	4	6,68	4,8	0	3,8	7,08	4,9
4	37,5	4	6,82	3,2	87,5	3,2	7,13	3,8
5	50	5	6,56	2,8	87,5	3,6	7,1	3,6
6	0	4,2	6,83	3,2	12,5	3,3	7,54	3,8
7	75	6,5	6,58	3,6	87,5	5,6	7,88	4,3
8	62,5	5	6,83	2,6	75	3,8	7,81	2,9
9	0	6	6,68	2,5	0	5,2	7,02	3,6
10	62,5	5,8	6,82	3,6	87,5	3,6	7,37	4,2
11	100	5	6,78	3,2	100	3,8	7,53	4,8
12	0	5,3	6,92	3,8	12,5	4,4	7,6	4,9
1	0	3,2	6,78	3,9	37,5	2,8	7,63	4,2
2	0	5,6	6,82	4	12,5	4,2	7,2	4,6
3	0	3,5	6,92	2,8	0	3,1	7,13	3,2
4	37,5	3,2	6,62	3,6	100	3	7,54	3,8
5	87,5	3,3	6,58	3,8	100	2,8	7,16	3,9
6	0	5	6,72	3	25	3,9	7,09	3,4
7	75	4	6,68	3,2	87,5	3,5	7,28	3,9
8	100	5,6	6,76	3,3	100	3,6	7,3	3,5
9	0	5,2	6,86	3,2	0	5	7,2	3,8
10	75	4,2	6,98	3,3	100	3,2	7,28	4,5
11	100	5,2	6,95	3,6	100	3,5	7,1	3,8
12	0	5,6	6,76	3,4	12,5	4,2	7,53	3,8
1	0	6	6,92	3,6	37,5	3,8	7,86	4,5
2	0	7,2	6,83	2,2	0	4,2	7,26	3,8
3	0	5,5	6,72	3	0	5	7,05	3,3
4	37,5	5	6,86	4,8	87,5	3,9	7,68	4,9
5	87,5	4,6	6,86	3,9	100	3,3	7,64	3,9
6	0	3,6	6,91	3,4	12,5	3	7,04	4
7	75	6,7	6,56	3	87,5	4,6	7,61	3,6
8	100	5,2	6,82	3,9	100	4,3	6,9	4,8
9	0	5,5	6,75	3,8	0	4,8	7,5	5
10	87,5	5,2	6,91	3,6	100	3,3	7,43	3,8
11	100	5	6,93	3,8	100	4,3	7,8	3,9
12	0	3,6	6,88	3,9	12,5	3	7,78	4
Promedios	37,50	4,86	6,80	3,47	52,08	3,81	7,37	4,02

### Día cinco y seis

TRATAMIENTOS	%IEd5	FIRMEZAd5	pHd5	SSd5	%IEd6	FIRMEZAd6	pHd6	SSd6
1	75	1,6	7,8	4,2	100	1	8,23	4,4
2	75	1,3	7,75	4,8	100	0,6	8,05	4,9
3	12,5	3,6	7,53	5	100	2,1	8,03	5,2
4	100	1,8	8,29	4,2	100	0,2	8,8	4,6
5	100	1,6	8,3	4,6	100	0,3	8,83	5
6	37,5	2,8	7,88	4,8	100	1,2	8,66	5,6
7	100	3,2	8,12	4,6	100	1	8,89	5,1
8	87,5	2,8	8,2	3,6	100	0,5	8,5	4,2
9	0	3,8	8,12	3,9	100	1,2	8,15	5
10	100	3	8,2	4,6	100	0,3	8,32	5,2
11	100	2,2	7,82	5,2	100	0,4	8,1	5,3
12	100	3,2	8,13	5,2	100	1,2	8,15	5,6
1	100	1,8	7,83	4,6	100	0,8	8,1	4,8
2	75	2	7,77	4,9	100	0,3	8,22	4,9
3	25	3	7,86	3,3	100	1,2	8,02	4,2
4	100	1,6	8,2	4,6	100	0,3	8,86	4,8
5	100	1,3	8,31	4,2	100	0,2	8,76	5,2
6	62,5	2	7,9	4,6	100	1	8,71	5,3
7	100	2	8,2	4,2	100	0,6	8,32	5,6
8	100	3,5	8,1	3,8	100	0,7	8,2	4,3
9	0	3,8	8,45	4,8	100	1	8,48	4,8
10	100	1,8	8,13	4,8	100	0,2	8,44	5,1
11	100	2	8,2	4,6	100	0,5	8,16	5
12	100	3,6	8,09	5	100	1,6	8,22	5,8
1	100	2,3	7,86	4,8	100	0,2	8,15	4,9
2	62,5	2,6	7,81	4,2	100	0,8	8,22	4,6
3	0	3,8	7,76	3,6	100	1,9	8,1	4,2
4	100	1,5	8,27	5,2	100	0,1	8,9	5,2
5	100	1,3	8,25	4,5	100	0	8,63	4,8
6	50	1,8	7,88	4,8	100	0,8	8,13	5
7	100	2,3	8,08	4,2	100	0,3	8,18	5,3
8	100	2,3	8,07	4,8	100	0,2	8,23	4,9
9	0	3,2	8,03	5	100	1,6	8,12	5,2
10	100	1,6	7,86	4	100	0,1	8,53	5
11	100	2,2	7,9	4,2	100	0,3	8,19	4,8
12	100	2,5	8,2	4,3	100	1	8,33	4,9

Promedios	76,74	2,41	8,03	4,49	100,00	0,71	8,36	4,96
-----------	-------	------	------	------	--------	------	------	------

### Anexo 3. Croquis del laboratorio

	TEMPERATURA I = 5°C	TEMPERATURA II = AMBIENTE
REPETICIÓN I	<p>T1C1B1 (8)      T1C2B3 (8)</p> <p>T1C1B2 (8)      T1C2B2 (8)</p> <p>T1C1B3 (8)      T1C2B1 (8)</p>	<p>T2C1B1 (8)      T2C2B3 (8)</p> <p>T2C1B2 (8)      T2C2B2 (8)</p> <p>T2C1B3 (8)      T2C2B1 (8)</p>
REPETICIÓN II	<p>T1C2B3 (8)      T1C1B1 (8)</p> <p>T1C2B1 (8)      T1C1B2 (8)</p> <p>T1C2B2 (8)      T1C1B3 (8)</p>	<p>T2C1B2 (8)      T2C2B1 (8)</p> <p>T2C1B3 (8)      T2C2B2 (8)</p> <p>T2C1B1 (8)      T2C2B3 (8)</p>
REPETICIÓN III	<p>T1C1B1 (8)      T1C2B2 (8)</p> <p>T1C1B3 (8)      T1C2B1 (8)</p> <p>T1C1B2 (8)      T1C2B3 (8)</p>	<p>T2C1B1 (8)      T2C2B1 (8)</p> <p>T2C1B2 (8)      T2C2B2 (8)</p> <p>T2C1B3 (8)      T2C2B3 (8)</p>

### Anexo 4. Tabla de munsell



**Anexo 5.** Cosecha en el primer índice (verde) 165 días desde la siembra.





**Anexo 6.** Cosecha del segundo índice (lima) 175 días desde la siembra.



**Anexo 7.** Registro de datos de los indicadores de cosecha





**Anexo 8.** Hidratación, cocción y desagüe de grano de chocho tierno.







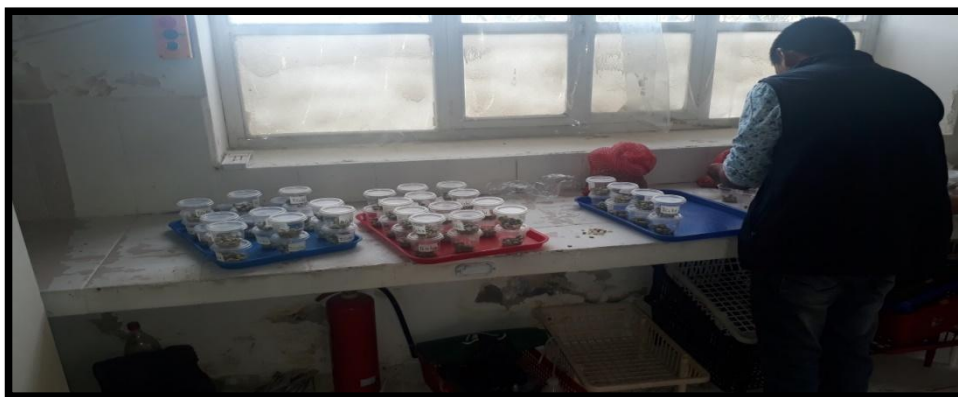
Anexo 9. Desinfección del chocho tierno (agua, agua ozonificada e hipoclorito de sodio)



**Anexo 10.** Etiquetado de las tarrinas, ubicación de las muestras en las cámaras frías.



**Anexo 11.** Toma de datos de las variables (firmeza, peso, pH, sólido soluble, color y % de incidencia de enfermedad).





## Anexo 12. Análisis bromatológico

**SETLAB**  
Instituto de Transferencia Tecnológica  
y Laboratorios Agropecuarios

"Eficiencia y rapidez en sinergia con el desarrollo de su empresa"

**REPORTE DE RESULTADOS**

**Nombre del Solicitante / Name of the Applicant**  
Sr. Mauro Ullca

**Domicilio / Address**  
Salache

**Teléfonos / Telephones**

**Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested**  
Chocho cocido

**Características del producto / Ratings of the product**  
Color, Olor y sabor característico

**Resultados Bromatológicos**

Parámetro	Rch - 5736 (TCO) Chocho tierno	Rch - 5737 (TCO) Chocho seco	Método/Norma
Humedad (%)	78,18	72,58	AOAC Official Method 934.01
Mat. Seca (%)	19,82	27,42	Cálculo
Proteína (%)	14,14	17,30	Método Oficial AOAC 2001.11
Fibra Cruda (%)	2,34	3,25	Método Oficial AOAC 962.09
Grasa (%)	6,5	7,7	Método Oficial AOAC 920.39
Cenizas (%)	0,37	0,83	Método Oficial AOAC 942.05
Mat. Orgánica (%)	99,63	99,17	Cálculo

Emitido en: Riobamba, el 14 de enero de 2019

**SETLAB**  
Instituto de Transferencia Tecnológica  
Laboratorios Agropecuarios  
Calle 28 - 55 y Jaime Roldós  
032366-764

Dr. William Viñan Arias  
ANALISTA QUIMICO



## Anexo 13. Hoja de vida

 Universidad Técnica de Cotopaxi					Unidad de Administración de Talento Humano				 <b>SIITH</b> Sistema Informático Integrado de Talento Humano	
FICH SIHT										
<b>HOJA DE VIDA</b>										
DATOS PERSONALES										
NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL		
ECUATORIANO	185018793-9			MAURO VINICIO	ULLCO ANTE	03/09/1994		SOLTERO		
TELÉFONOS			DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE							
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	N°	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA		
	0984098772	SANTA ROSA DE PICHUL			BARRIO "SAN FELIPE"	COTOPAXI	LATACUNGA	ELOY ALFARO		
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL				AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA						
TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENSIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA		ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA		ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA		
		<a href="mailto:mauro.ullco9@utc.edu.ec">mauro.ullco9@utc.edu.ec</a>	<a href="mailto:mauro.ullco9@utc.edu.ec">mauro.ullco9@utc.edu.ec</a>	INDÍGENA		PANZALEO				
FORMACIÓN ACADÉMICA										
NIVEL DE INSTRUCCIÓN	No. DE REGISTRO (SENESCYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	AREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO	PAIS		
SEGUNDO NIVEL		UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO "CACÍQUE TUMBALA"	BACHILLER		CIENCIAS EN GENERAL	6	AÑOS	ECUADOR		
TERCER NIVEL		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	INGENIERO AGRÓNOMO		AGRICULTURA	10	SEMESTRES	ECUADOR		
TRAYECTORIA LABORAL RELACIONADA AL PUESTO										
_____ Firma										



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

Unidad de Administración de Talento Humano



**SIITH**  
Sistema Informático  
Integrado de Talento  
Humano

FICHA SIITH

## HOJA DE VIDA



### DATOS PERSONALES

NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
ECUATORIANA	1802267037	1802267037		GIOVANA PAULINA	PARRA GALLARDO	28/07/1969		DIVORCIADA
DISCAPACIDAD	N° CARNÉ CONADIS	TIPO DE DISCAPACIDAD	MODALIDAD DE INGRESO	FECHA DEL PRIMER INGRESO AL SECTOR PÚBLICO	FECHA DE INGRESO A LA INSTITUCIÓN	FECHA DE INGRESO AL PUESTO	GENERO	TIPO DE SANGRE
					01/04/1998		FEMENINO	
MODALIDAD DE INGRESO LA INSTITUCIÓN			FECHA INICIO	FECHA FIN	N° CONTRATO	CARGO	UNIDAD ADMINISTRATIVA	
			01/04/1998	27/01/2 009		DOCENTE	CAREN	

### TELÉFONOS

### DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE

TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	N°	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
032588381	0958964433	Pasaje Carlos Toro	Ricardo Flores	s/n	TRAS LA PUCESA	TUNGURAHUA	AMBATO	HUACHI CHICO

### INFORMACIÓN INSTITUCIONAL

### AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA

TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENSIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA	ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA
32252346		giovana.parra@utc.edu.ec	giovana.parra@utc.edu.ec	MESTIZO		

### FORMACIÓN ACADÉMICA

NIVEL DE INSTRUCCIÓN	No. DE REGISTRO (SENECYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	ÁREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO	PAIS
TERCER NIVEL		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	INGENIERA AGRÓNOMA		AGRICULTURA SILVICULTURA Y PESCA	10	SEMESTRES	ECUADOR
4TO NIVEL - MAESTRÍA		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	MAGISTER EN GERENCIA DE EMPRESAS AGRÍCOLAS Y MANEJO DE POSCOSECHA		AGRICULTURA	4	SEMESTRES	ECUADOR
4TO NIVEL - DIPLOMADO		PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO	DIPLOMADO EN TECNOLOGÍAS PARA LA GESTIÓN Y PRÁCTICA DOCENTE.		EDUCACIÓN	2	SEMESTRES	ECUADOR
4TO NIVEL - DIPLOMADO		PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO	MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS PARA LA GESTIÓN Y PRÁCTICA DOCENTE (EGRESADA)		EDUCACIÓN	4	SEMESTRES	ECUADOR

### TRAYECTORIA LABORAL RELACIONADA

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN / ORGANIZACIÓN	UNIDAD ADMINISTRATIVA (DEPARTAMENTO / ÁREA / DIRECCIÓN)	DENOMINACIÓN DEL PUESTO	TIPO DE INSTITUCIÓN	FECHA DE INGRESO	FECHA DE SALIDA	FECHA DE RE INGRESO	MOTIVO DE SALIDA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES	DOCENTE	PÚBLICA OTRA	01/03/1998	CONTÍNUA		

Firma



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

Unidad de Administración de Talento Humano



**SIITH**  
Sistema Informático  
Integrado de Talento  
Humano

FICHA SIITH

## HOJA DE VIDA



### DATOS PERSONALES

NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
ECUATORIANA	0502672934	0502672934		KARINA PAOLA	MARÍN QUEVEDO	12/05/1985		SOLTERA
DISCAPACIDAD	N° CARNÉ CONADIS	TIPO DE DISCAPACIDAD	MODALIDAD DE INGRESO	FECHA DEL PRIMER INGRESO AL SECTOR PÚBLICO	FECHA DE INGRESO A LA INSTITUCIÓN	FECHA DE INGRESO AL PUESTO	GENERO	TIPO DE SANGRE
				04/04/2008	04/04/2008			ORH +
MODALIDAD DE INGRESO LA INSTITUCIÓN			FECHA INICIO	FECHA FIN	N° CONTRATO	CARGO	UNIDAD ADMINISTRATIVA	
CONTRATO SERVICIOS OCASIONALES			01/10/2014	30/09/2015		DOCENTE		
TELÉFONOS		DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE						
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	N°	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
32911198	0983736639	VACAS GALINDO	MELCHOR DE BENAVIDEZ	s/n	FRENTE AL RIO CUTUCHI	COTOPAXI	LATACUNGA	LA MATRIZ
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL				AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA				
TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENCIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA	ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA		
32252346		<a href="mailto:karina.marin@utc.edu.ec">karina.marin@utc.edu.ec</a>	<a href="mailto:karyqmarin@hotmail.com">karyqmarin@hotmail.com</a>	MESTIZO				
FORMACIÓN ACADÉMICA								
NIVEL DE INSTRUCCIÓN	No. DE REGISTRO (SENECYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	AREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO	PAIS
TERCER NIVEL	1020-08-833560	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	INGENIERO AGRÓNOMO		AGRICULTURA SILVICULTURA Y PESCA			ECUADOR
4TO NIVEL - MAESTRÍA	1045-13-86038428	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA	MAGISTER EN GESTIÓN DE PROYECTOS SOCIOPRODUCTIVOS		EDUCACIÓN COMERCIAL Y ADMINISTRACIÓN			ECUADOR

Firma





FICHA SIITH

**HOJA DE VIDA**



DATOS PERSONALES

NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
ECUATORIANO	0500494117			SEGUNDO JOSE	ZAMBRANO SARABIA	28/08/1950		DIVORCIADO
DISCAPACIDAD	N° CARNÉ CONADIS	TIPO DE DISCAPACIDAD	MODALIDAD DE INGRESO	FECHA DEL PRIMER INGRESO AL SECTOR PÚBLICO	FECHA DE INGRESO A LA INSTITUCIÓN	FECHA DE INGRESO AL PUESTO	GENERO	TIPO DE SANGRE
			NOMBRAMIENTO			07/04/1997	MASCULINO	ORH+

TELÉFONOS

DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANETE

TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	N°	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
32266193	995488434	Vía a la Merced		s/n	Refugio Puthzalagua	Cotopaxi	Latacunga	Belisario Quevedo

INFORMACIÓN INSTITUCIONAL

AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA

TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENCIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA	ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA
32810296		<a href="mailto:segundo.zambrano@utc.edu.ec">segundo.zambrano@utc.edu.ec</a>	<a href="mailto:sarabiautc@hotmail.com">sarabiautc@hotmail.com</a>	Mestizo		

FORMACIÓN ACADÉMICA

NIVEL DE INSTRUCCIÓN	No. DE REGISTRO (SENESCYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	ÁREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO	PAIS
TERCER NIVEL	1005-04-475016	UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR	INGENIERO AGRONOMO	<input type="checkbox"/>				Ecuador
4TO NIVEL - ESPECIALIDAD	1020-07-668512	UNIVERSIDAD TECNICA DE COTO	MAGISTER PRODUCCION	<input type="checkbox"/>				Ecuador
4TO NIVEL - DIPLOMADO	1020-10-714013	UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI	DIDACTICA DE EDUCACION SUPERIOR	<input type="checkbox"/>				Ecuador

TRAYECTORIA LABORAL RELACIONADA AL PUESTO

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN / ORGANIZACIÓN	UNIDAD ADMINISTRATIVA (DEPARTAMENTO / ÁREA / DIRECCIÓN)	DENOMINACIÓN DEL PUESTO	TIPO DE INSTITUCIÓN	FECHA DE INGRESO	FECHA DE SALIDA	FECHA DE RE INGRESO	MOTIVO DE SALIDA
UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI	UNIDAD CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES	DOCENTE	PÚBLICA OTRA	01/08/1997	01-04-2010	RESTITUCIÓN	POR REMOCIÓN
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA	TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA PROGRAMACIÓN Y SANIDAD AGROPECUARIA	INGENIERO AGRONOMO	PÚBLICA OTRA	01-05-1976	01/08/2008		SUPRESIÓN DEL PUESTO

ACTIVIDADES ESCENCIALES



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

Unidad de Administración de Talento Humano



**SIITH**  
Sistema Informático  
Integrado de Talento  
Humano

FICHA SIITH

## HOJA DE VIDA



### DATOS PERSONALES

NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
ECUATORIANO	1801902907			GUADALUPE DE LAS MERCEDES	LOPEZ CASTILLO	01.01/1964		DIVORCIADA

### TELÉFONOS

### DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE

TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	N°	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
32808431	0984519333	PRIMERO DE ABRIL	ROOSVELT	S/N	INGRESO A BETHEMITAS	COTOPAXI	LATACUNGA	IGNACIO FLORES

### INFORMACIÓN INSTITUCIONAL

### AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA

TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENSIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA	ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA
32266164		<a href="mailto:guadalupe.lopez@utc.edu.ec">guadalupe.lopez@utc.edu.ec</a>	gualomercedeslopez@hotmail.com	MESTIZO		

### FORMACIÓN ACADÉMICA

NIVEL DE INSTRUCCIÓN	No. DE REGISTRO (SENESCYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	ÁREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO	PAÍS
TERCER NIVEL		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	INGENIERO AGRÓNOMO		AGRICULTURA		OTROS	ECUADOR
4TO NIVEL - MAESTRÍA		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MAGÍSTER EN GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN				OTROS	ECUADOR

\_\_\_\_\_  
FIRMA