



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

**CARRERA DE AGRONOMÍA**  
**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Título:**

---

**“EVALUACIÓN EN LA APLICACIÓN DE AGREGADOS (ÁCIDO CÍTRICO Y ASCÓRBICO) EN LA ÚLTIMA ETAPA DE DESAMARGADO DEL CHOCHO (*Lupinus mutabilis Sweet*) PARA EL EMPAQUE EN LA COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN “COOPGRANACH” EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, CANTÓN SIGCHOS, PARROQUIA CHUGCHILAN (2022-2023)”**

---

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de  
Ingeniera Agrónoma

**Autora:**  
Tituaña Orquera Yulissa Lizbeth

**Tutora:**  
Tapia Borja Alexandra Isabel

**LATACUNGA – ECUADOR**

**Febrero 2023**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Tituaña Orquera Yulissa Tituaña con cédula de ciudadanía No. 1726306382, declaramos ser autora del presente proyecto de investigación: **“Evaluación en la aplicación de agregados (ácido cítrico y ascórbico ) en la última etapa de desamargado del Chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*) para el empaque en la Cooperativa de producción “COOPGRANACH” en la provincia de Cotopaxi , Cantón Sigchos , Parroquia Chugchilan (2022-2023)”**, siendo la Ingeniera Alexandra Isabel Tapia Borja, Mg Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Latacunga, 15 de febrero del 2023

Yulissa Lizbeth Tituaña Orquera

**ESTUDIANTE**

CC:172630638-2

Ing. Alexandra Isabel Tapia Borja.Mg

**DOCENTE TUTORA**

CC:050266175-4

## **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 **YULISSA LIZBETH TITUAÑA ORQUERA**, identificada con cédula de ciudadanía **172630638-2** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, El Doctor Fabricio Tinajero , en calidad de Rector, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Agronómica, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Evaluación en la aplicación de agregados (ácido cítrico y ascórbico) en la última etapa de desamargado del Chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*) para el empaque en la Cooperativa de producción “COOPGRANACH” en la provincia de Cotopaxi, Cantón Sigchos, Parroquia Chugchilan (2022-2023)”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

### **Historial Académico**

Inicio de la carrera: abril 2017 - agosto 2017

Finalización de la carrera: octubre 2022 – marzo 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 07 de febrero del 2023

Tutor: Ingeniera Alexandra Isabel Tapia Borja, Mg.

**Tema:** “Evaluación en la aplicación de agregados (ácido cítrico y ascórbico) en la última etapa de desamargado del Chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*) para el empaque en la Cooperativa de producción “COOPGRANACH” en la provincia de Cotopaxi, Cantón Sigchos, Parroquia Chugchilan (2022-2023)”

**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 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 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.
- e) 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 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 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 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 solicite.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 15 días del mes de febrero del 2023.

Yulissa Lizbeth Tituaña Orquera

**LA CEDENTE**

Dra. Idalia Pacheco Tigselema

**LA CESIONARIA**

## **AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tutora del Proyecto de Investigación con el título:

**“Evaluación en la aplicación de agregados (ácido cítrico y ascórbico) en la última etapa de desamargado del Chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*) para el empaque en la Cooperativa de producción “COOPGRANACH” en la provincia de Cotopaxi , Cantón Sigchos , Parroquia Chugchilan (2022-2023)”** de Tituaña Orquera Yulissa Lizbeth, de la carrera de **Ingeniería Agronómica**, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 15 de febrero del 2023

Ing. Alexandra Isabel Tapia Borja.Mg

**TUTORA**  
CC: 050266175-4

## **AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante: Tituaña Orquera Yulissa Lizbeth, con el título de Proyecto de Investigación: **“Evaluación en la aplicación de agregados (ácido cítrico y ascórbico) en la última etapa de desamargado del Chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*) para el empaque en la Cooperativa de producción “COOPGRANACH” en la provincia de Cotopaxi , Cantón Sigchos , Parroquia Chugchilan (2022-2023)”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

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

Latacunga, 15 de febrero del 2023

Lector 1 (Presidente)

Ing. Wilman Paolo Chasi Vizuite, Mg  
CC: 050240972-5

Lector 2

Ing. Emerson Javier Jácome Mogro, Ph.D  
CC:050197470-3

Lector 3

Ing. Marco Antonio Rivera Moreno, M.Sc.  
CC:050151895-5

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco primeramente a Dios por darme la salud para poder seguir cumpliendo en lo que me propongo y a mis padres que han sido el pilar fundamental para que pueda culminar con esta etapa. También agradezco a mi tutora que siempre me impulso a seguir adelante y me ayudó en muchas cosas para llegar al objetivo. Agradezco a mis hermanos por apoyarme en lo que pudieron, y Daniel que siempre estuvo hay para mi apoyándome moralmente y físicamente en las cosas que tenía que realizar en este proceso.

Yulissa Lizbeth Tituaña Orquera



## **DEDICATORIA**

A mis padres que siempre me ayudaron en todo lo posible para lograrlo les dedico este éxito porque también es de ustedes, a mis hermanos que me apoyaron siempre para salir delante de cualquier manera, pero su apoyo fue lo mejor, para Daniel mi amor tu ayuda fue fundamental ya que has estado conmigo incluso en los peores momentos que se me han presentado. Este proyecto no fue fácil, pero ustedes siempre estuvieron motivándome y ayudándome hasta donde sus alcances lo permitían.

Dios le pague Familia.

Yuli

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TÍTULO:** “Evaluación en la aplicación de agregados (ácido cítrico y ascórbico) en la última etapa de desamargado del Chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*) para el empaque en la Cooperativa de producción “COOPGRANACH” en la provincia de Cotopaxi , Cantón Sigchos , Parroquia Chugchilan (2022-2023)”

**AUTORA:** Tituaña Orquera Yulissa Lizbeth

### RESUMEN

En la presente investigación se llevó a cabo una evaluación de agregados (ácido cítrico y ascórbico) en diferentes dosificaciones la misma que se realizó en la planta procesadora de COOPGRANACH para tener una vida útil más duradera del chocho después del empaque esto se realizó con guías en base a la Norma INEN y la Norma COODEX alimentario la cual define el límite de aplicación de los ácidos en base a una Normativa para el uso de Aditivos con parámetros para la aplicación de ácido sobre alimentos se deben realizar en una cantidad no mayor a de la materia prima.

La aplicación de los ácidos se realizó mediante 3 tratamientos en cual se realizaron diferentes dosificaciones , en el tratamiento 1 se aplicó ácido cítrico en una cantidad de 25gr en una cantidad de 600gr de chocho , en el tratamiento 2 se aplicó ácido ascórbico en una cantidad de 25gr en una cantidad de 600gr de chocho y el tratamiento 3 se realizó la aplicación de la mezcla de los de los dos ácidos el ácido cítrico en una concentración de 12.5gr y ácido ascórbico con una concentración de 12.5gr con un tiempo de reposo de 5 minutos y registrando los datos de pH antes y después de su aplicación , se realizó un diseño completamente al azar el cual nos representa los resultados.

Se realizó análisis físicos donde los resultados que presenta que el chocho después de los 21 días de la aplicación su humedad de chocho sin sal es de 72.23% y de chocho con sal es de 72.03% es adecuada según la Norma NTE INEN 2390:2004 Leguminosas. Grano desamargado de chocho.

El análisis sensorial se realizó en base a un diseño completamente al azar (DCA) en donde se registró los datos (color, sabor, olor y aspecto) al momento de la aplicación de diseño se llegó a la conclusión que todos son factores que influyen en la vida útil del chocho.

Los análisis microbiológicos que se realizaron (Recuentos de aerobios mesófilos totales, coliformes totales, escherichia coli , moho y levaduras) se encuentran en un rango moderado.

Los costos totales son los adecuados que puede usarse en la empresa para tener una previa aplicación en la materia prima y ser degustado para el mercado.

**Palabras clave:** Análisis , ácido cítrico , ácido ascórbico , INEN

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**  
**FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES**

**THEME:** "Evaluation in the application of aggregates (citric and ascorbic acid) in the last stage of debittering Chocho (*Lupinus mutabilis* sweet) for packaging in the Production Cooperative "COOPGRANACH" in the province of Cotopaxi, Sigchos Canton, Chugchilan Parish (2022-2023)"

**AUTHOR:** Tituaña Orquera Yulissa Lizbeth

**ABSTRACT**

In the present investigation, an evaluation of aggregates (citric and ascorbic acid) was carried out in different dosages, the same one that was carried out in the COOPGRANACH processing plant to have a longer useful life of the lupine after packaging, this was carried out with guides in based on the INEN Standard and the CODEX Food Standard, which defines the limit of application of acids based on a Regulation for the use of Additives with parameters for the application of acid on food must be carried out in an amount no greater than the raw material.

The application of the acids was carried out through 3 treatments in which different dosages were made, in treatment 1 citric acid was applied in an amount of 25gr in an amount of 600 gr of lupine, in treatment 2 ascorbic acid was applied in an amount of 25gr in an amount of 600gr of lupine and treatment 3 the application of the mixture of the two acids was carried out: citric acid in a concentration of 12.5gr and ascorbic acid with a concentration of 12.5gr with a rest time of 5 minutes and recording the pH data before and after its application, a completely random design was carried out which represents the results.

Physical analyzes were carried out where the results that the lupine after 21 days after the application its humidity of lupine without salt is 72.23% and lupine with salt is 72.03% is adequate according to the NTE INEN 2390:2004 Leguminous Standard . Debittered lupine grain.

The sensory analysis was carried out based on a completely randomized design (DCA) where the data (color, taste, smell and appearance) was recorded at the time of the design application, it was concluded that all are factors that influence the the lifespan of the pussy.

The microbiological analyzes that were carried out (Counts of total mesophilic aerobics, total coliforms, *Escherichia coli*, mold and yeast) are in a moderate range.

The total costs are the adequate ones that can be used in the company to have a previous application in the raw material and be tasted for the market.

**Keywords:** Analysis, citric acid, ascorbic acid, INEN

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
<u>CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR</u> .....	iii
AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vi
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vii
AGRADECIMIENTO .....	viii
DEDICATORIA .....	ix
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.....	x
RESUMEN .....	x
ABSTRACT .....	xi
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	xii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xv
ÍNDICE DE GRAFICOS .....	xvi
INDICE DE FOTOS.....	xvi
1. INFORMACIÓN GENERAL .....	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO .....	3
4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	3
5. OBJETIVOS.....	4
5.1. General.....	4
5.2. Específicos.....	4
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	4
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	6
7.1. Antecedentes .....	6

7.2.	Ácido cítrico .....	7
7.3.	Ácido Ascórbico .....	7
7.4.	Codex Alimentarius .....	7
7.5.	BPF .....	8
7.6.	BPM.....	8
7.7.	COLOR.....	8
7.8.	SABOR .....	9
7.9.	OLOR.....	9
7.10.	ASPECTO .....	9
8.	HIPÓTESIS .....	9
9.	METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL .....	9
9.1.	Tipos de investigación .....	9
9.1.1.	Investigación experimental:.....	9
9.2.	Métodos .....	10
9.2.1.	Método científico.....	10
9.2.2.	Método inductivo.....	10
9.2.3.	Método deductivo .....	10
9.3.	Instrumentos de investigación .....	10
9.3.1.	Cuaderno de campo .....	10
9.3.2.	Tablas .....	10
9.4.	Técnicas .....	10
9.4.1.	Observación .....	10
9.5.	LUGAR ESTUDIO.....	11
9.5.1.	Ubicación de la empresa .....	11
9.6.	Misión .....	12
9.7.	Visión.....	12
9.8.	Diagrama de flujo en la elaboración del chocho desamargado.....	12

9.9.	DESAMARGADO .....	12
9.10.	SELECCIÓN .....	13
9.11.	PASTEURIZACIÓN .....	14
9.12.	ENFRIAMIENTO .....	14
9.13.	PREPARACIÓN DE LA MUESTRA INICIO .....	15
9.13.1.	SELECCIÓN DE MATERIA PRIMA .....	15
9.13.2.	PREPARACIÓN DE LOS AGREGADOS (Ácido cítrico y Ascórbico) .....	15
9.14.	EMPAQUE.....	15
9.15.	ALMACENAMIENTO.....	16
9.16.	DOSIFICACIONES DE AGREGADOS (ácido cítrico y ascórbico).....	16
9.17.	Materiales .....	16
9.17.1.	Equipos e instrumentos.....	16
9.18.	DISEÑO EXPERIMENTAL.....	17
9.18.1.	Factores en estudio.....	17
9.18.2.	Tratamiento en estudio.....	17
9.18.3.	ADEVA .....	18
9.18.4.	Análisis de tiempo de vida útil después de la aplicación de agregados.....	18
9.18.5.	Esquemas de tratamientos por días de cada atributo .....	20
10.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	30
10.1.	Análisis del primer objetivo en base a los resultados.....	30
10.1.1.	Determinar el ph del agua después de la aplicación de los agregados mientras se sumerge el producto. ....	30
10.1.2.	ph agregados aplicados en el chocho sin sal.....	30
10.1.3.	pH agregados aplicados en el chocho con sal .....	31
10.2.	ANÁLISIS DEL SEGUNDO OBJETIVO PLANTEADO.....	32
10.2.1.	CHOCHO SIN SAL.....	32
10.2.2.	CHOCHO CON SAL.....	38

10.3.	RESOLUCION DEL TERCER OBJETIVO .....	44
10.3.1.	CHOCHO CON SAL CON LA APLICACIÓN DE LA CONVINCACION DE ACIDO ASCORBICO Y ACIDO CITRICO .....	44
10.3.2.	CHOCHO SIN SAL CON LA APLICACIÓN DE LA CONVINCACION DE ACIDO ASCORBICO Y ACIDO CITRICO .....	45
11.	PRESUPUESTO DEL PROYECTO.....	46
12.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	46
12.1.	CONCLUSIONES .....	46
12.2.	RECOMENDACIONES .....	47
13.	BIBLIOGRAFÍA .....	47
14.	ANEXOS .....	51
14.1.	Realización de un protocolo de la aplicación de agregados a la empresa Procesadora de chocho “COOPGRANACH” .....	51
14.2.	Resultados de los análisis de laboratorio.....	53
	Anexo No. 4. Aval del Traductor .....	1

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b>	Redacción de los objetivos , actividades , metodología y resultados.....	5
<b>Tabla 2 :</b>	Principios generales del Codex alimentarius.....	7
<b>Tabla 3:</b>	Ventajas y desventajas de los ácidos cítricos y ascórbico.....	8
<b>Tabla 4:</b>	Dosificaciones de agregados (ácido cítrico y ascórbico) .....	16
<b>Tabla 5:</b>	Equipos, materiales , reactivos sustancias y vestimenta. ....	16
<b>Tabla 6:</b>	Tratamiento de los factores en estudio .....	17
<b>Tabla 7 :</b>	Adeva , fuente de variación y grados de libertad. ....	18
<b>Tabla 8:</b>	Numeración de cada uno de los atributos.....	18
<b>Tabla 9:</b>	Diferencia de chochos y colores.....	19
<b>Tabla 10 :</b>	Repeticiones 1 , 2 y 3 de chocho sin sal (color , olor , sabor y aspecto).....	20
<b>Tabla 11:</b>	Repeticiones 1 , 2 y 3 de chocho con sal (color , olor , sabor y aspecto).....	25
<b>Tabla 12 :</b>	ph del agua con agregados en el chocho con sal .....	31
<b>Tabla 13:</b>	Desglosamiento de cada uno de los tratamientos.....	32

<b>Tabla 14:</b> Resultados de análisis microbiológicos de chocho con sal .....	44
<b>Tabla 15:</b> Resultados de los análisis microbiológicos del chocho sin sal .....	45
<b>Tabla 16:</b> Costos de producción .....	46

## ÍNDICE DE GRAFICOS

<b>Gráfico 2 :</b> Diagrama de flujo en la elaboración del chocho desamargado.....	12
<b>Gráfico 3 :</b> chocho sin sal Ph.....	30
<b>Gráfico 4:</b> Ph chocho sin sal .....	31
<b>Gráfico 5 :</b> prueba de tukey resultados chocho sin sal (COLOR) Día 14 Día 21.....	33
<b>Gráfico 6 :</b> Resultados de prueba de tukey en chocho sin sal (COLOR) Día 21 .....	34
<b>Gráfico 7:</b> Resultados del chocho sin sal (OLOR) sin prueba de tukey.....	34
<b>Gráfico 8 :</b> Resultados Análisis de varianza de chocho sin sal (SABOR)Día 1 .....	35
<b>Gráfico 9 :</b> Resultado de prueba de tukey en chocho sin sal (SABOR) Día 21 .....	36
<b>Gráficos 10:</b> medias ajustadas al error estándar y numero de observaciones en chocho sin sal (ASPECTO) Día 7 .....	37
<b>Gráfico 11:</b> Resultados de análisis de varianza en chocho con sal (COLOR) Día .....	39
<b>Gráfico 12:</b> Resultado de prueba de tukey en choco con sal (COLOR) Dia 21 .....	40
<b>Gráfico 13 :</b> Resultado de analisis de varianza en chocho con sal (OLOR) Dia 7.....	41
<b>Gráfico14:</b> Resultados de análisis de varianza de chocho con sal (SABOR) Día 7 .....	42
<b>Gráfico 15:</b> Resultado de análisis de varianza de chocho con sal (ASPECTO)Día 14 .....	43
<b>Gráficos 16:</b> Resultados de análisis de varianza con chocho con sal (ASPECTO) Día 21 .....	43

## INDICE DE FOTOS

<b>Fotos 1:</b> Google maps ubicación Empresa “COOPGRANACH” .....	11
<b>Foto 2:</b> Desamargado del chocho.....	13
<b>Foto 3:</b> Selección de la materia prima ( <b>chocho</b> ).....	13
<b>Foto 4:</b> Pasteurización del chocho .....	14
<b>Foto 5:</b> Enfriamiento del chocho .....	15





## 1. INFORMACIÓN GENERAL

**Título del Proyecto:**

“Evaluación en la aplicación de agregados (ácido cítrico y ascórbico) en la última etapa de desamargado del Chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*) para el empaque en la Cooperativa de producción “COOPGRANACH” en la provincia de Cotopaxi, Cantón Sigchos, Parroquia Chugchilan (2022-2023)”

**Fecha de inicio:** octubre 2022

**Fecha de finalización:** febrero 2023

**Lugar de ejecución:**

**Sector:** Chasualó

**Parroquia:** Chugchilan

**Cantón:** Sigchos

**Provincia:** Cotopaxi -zona 3

**Institución:** COOPRANACH

**Facultad que auspicia**

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

**Carrera que auspicia:**

Agronomía

**Proyecto de investigación vinculado:**

Fortalecimiento de capacidades productivas en la zona centro del Ecuador.

**Equipo de Trabajo:**

**Tutora:** Ing. Mg. Alexandra Isabel Tapia Borja

**Autora:** Tituaña Orquera Yulissa Lizbeth

**Lector 1:** Ing. Wilman Paolo Chasi Vizuete, Mg

**Lector 2:** Ing. Emerson Javier Jácome Mogro, Ph.D

**Lector 3:** Ing. Marco Antonio Rivera Moreno, M.Sc

**Área de Conocimiento:**

Agricultura, silvicultura y pesca - Producción Agropecuaria

**Línea de investigación:**

Producción Agrícola Sostenible

**Línea de vinculación de la carrera:**

Gestión de recursos naturales, desarrollo humano y social.

## **2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

El tema de investigación es de gran importancia y de gran interés ya que ayuda a conocer acerca del uso de los agregados (ácido cítrico y ascórbico) en la conservación del chocho e incrementar la vida útil realizado con las diferentes variedades (andino y nativo).

Permite buscar una nueva alternativa que da un valor agregado a nuestro producto, mejorando las propiedades sensoriales y cumpliendo con las Normas de seguridad alimentaria.

El ácido cítrico es considerado como un antioxidante natural este puede ser aplicado en varios alimentos ya que no presenta toxicidad para los consumidores ya que esto es más aplicado como un aditivo alimentario este ácido según la norma INEN y el CODEX alimentarius.

El ácido ascórbico es también considerado como la vitamina c ya que está principalmente en las frutas que son ácidas ya que este ácido ayuda como un buen cicatrizante natural y evita que se produzcan daños a los tejidos de las personas según la norma INEN y el CODEX alimentarius.

El chocho con sal tiene una vida útil de 30 días aproximadamente y el chocho sin sal tiene una vida útil de 15 días entonces lo que se busca es una mejoría en la vida útil del chocho.

### **3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

#### **Beneficiarios Directo:**

El presente proyecto beneficiara a los socios de la planta procesadora de chocho “Chugchilán”, en convenio de Cooperación Interinstitucional entre Fundación Maquita y los pequeños y medianos productores de la zona en el mejoramiento de los procesos de desamargado del chocho.

#### **Beneficiarios indirectos:**

Este proyecto beneficiará indirectamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi, a la carrera de agronomía, con diagnóstico de procesos actualizados del chocho.

### **4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

El problema de la investigación se basa en que se mantiene una mala recolección de la materia prima del chocho ya que desde el productor no se encuentra diferenciado las variedades.

La empresa COOPGRANACH se encuentra ubicada en una zona alejada donde el agua que es utilizada es del río, la misma que no tiene una buena desinfección ya que solo se le realiza en forma empírica , una de sus proyecciones es que su producto sea más conservado en percha para poder competir con el mercado.

Una de las condiciones más críticas del producto final es la vida útil del producto ya que a los 15 días sin sal y 30 días con sal el chocho empieza a degradarse lo que perjudica económicamente a la empresa , por lo que es necesario buscar nuevas alternativas de incrementar del producto final y ser más competitivos en el mercado.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1. General**

Evaluación en la aplicación de agregados (ácido cítrico y ascórbico ) en Chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*) en la última etapa de desamargado para el empaque de la cooperativa de producción “COOPGRANACH” en la provincia de Cotopaxi , Cantón Chugchilan (2022-2023)

### **5.2. Específicos**

- Determinar el grado de acidez del agua después de la aplicación de los agregados mientras se sumerge el producto.
- Determinar las propiedades físicas y sensoriales del chocho con y sin sal aplicando los agregados (ácido cítrico y ascórbico).
- Analizar las propiedades microbiológicas después de la aplicación de los agregados y demostrar la mejor dosificación en el chocho con y sin sal.
- Realizar los costos de la aplicación de los agregados (ácido cítrico y ácido ascórbico)

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

**Tabla 1:** Redacción de los objetivos , actividades , metodología y resultados.

OBJETIVO 1	ACTIVIDAD	METODOLOGÍA	RESULTADOS
Determinar el ph del agua después de la aplicación de los agregados mientras la inmersión del producto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Previa selección del chocho con mejor aspecto y consistencia</li> <li>• Calibración del phmetro.</li> <li>• Limpieza y desinfección del área de aplicación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de fuentes bibliográficas de la relación numérica del Ph en ácidos y alcalinos.</li> </ul>	Resultados mediante tabla de Excel con comparación del agua sin ácido y después de la aplicación.
OBJETIVO 2	ACTIVIDAD	METODOLOGÍA	RESULTADOS
Determinar las propiedades físicas y sensoriales del chocho con y sin sal aplicando los agregados (ácido cítrico y ascórbico).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toma de datos cada 7 días de las repeticiones realizadas.</li> <li>• Observación a través de las funda si esta el color diferente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Referencia bibliográfica de cromática de colores.</li> <li>• Revisión de diferentes bacterias y hongos.</li> </ul>	Tabla de Excel con los atributos establecidos .
OBJETIVO 3	ACTIVIDAD	METODOLOGÍA	RESULTADOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar las propiedades microbiológ</li> </ul>	Realización de los respectivos análisis microbiológicos y	Análisis de laboratorio.	Base de datos obtenidos de los análisis

<p>icas después de la aplicación de los agregados y demostrar la mejor dosificación en el chocho con y sin sal.</p>	<p>sensoriales del chocho con la mejor muestra.</p>		<p>microbiológicos y sensoriales del chocho en un laboratorio certificado.</p>
<b>OBJETIVO 4</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>RESULTADOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar el costo de la aplicación de los agregados (ácido cítrico, ascórbico)</li> </ul>	<p>Compra de los insumos necesarios para la realización de las aplicaciones</p>	<p>Revisiones bibliográficas y revisión de vendas adecuadas para la compra.</p>	<p>Compra de los insumos adecuados.</p>

## 7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

### 7.1. Antecedentes

El chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) es un cultivo poco exigente en nutrientes y se desarrolla en suelos marginales, sin embargo, su aporte es valioso ya que presenta un alto valor nutritivo, preserva la fertilidad de los suelos, mediante la fijación de nitrógeno; al incorporarlo a la tierra como abono verde en estado de floración, aumenta la cantidad de materia orgánica, mejora la estructura y capacidad de retención de humedad del suelo (INIAP, 2019). 4.2.1.1.

## 7.2. Ácido cítrico

es un ácido orgánico tricarboxílico, presente en la mayoría de las frutas, sobre todo en cítricos como el limón, la naranja y la mandarina. Su fórmula molecular es  $C_6H_8O_7$ .

Es un buen conservador y antioxidante natural que se añade industrialmente como aditivo alimentario en el procesado y envasado de muchos alimentos, como las conservas de vegetales enlatadas.

## 7.3. Ácido Ascórbico

Nutriente que el cuerpo necesita en pequeñas cantidades para funcionar y mantenerse sano. El ácido ascórbico ayuda a combatir las infecciones, cicatrizar las heridas y mantener los tejidos sanos. Es un antioxidante que previene el daño a los tejidos causado por los radicales libres (sustancias químicas muy reactivas). El ácido ascórbico se encuentra en todas las frutas y verduras, en especial en los cítricos, las fresas, el melón, los pimientos verdes, los tomates, el brócoli, las verduras de hoja verde y las papas. Este nutriente es soluble en agua (se disuelve en agua) y se debe tomar todos los días. El ácido ascórbico está en estudio para la prevención y el tratamiento de algunos tipos de cáncer. También se llama vitamina C.

## 7.4. Codex Alimentarius

El Codex alimentarius nos dice que el ácido cítrico y ascórbico deben remitirse a las buenas fábricas de alimentación (BPF) ya que al tener alimentos que tiene un índice alto de nutrientes casi no es necesario la aplicación de estos ya que se vayan a ser procesados sus aditivos de una manera igualitaria a la materia prima sería normal realizarlo entonces lo que se propone en la investigación es que se realizaría los testigos pero con variantes un testigo 0 y testigo 1,2,3 variando pero de iguales aditivos y materias primas.

**Tabla 2** : Principios generales del Codex alimentarius

Según el Codex, el uso de aditivos alimentarios exige el cumplimiento de los siguientes principios generales:

1. Inocuidad de los aditivos alimentarios.
2. Justificación del uso de aditivos.
3. Buenas Prácticas de Fabricación (BPF).
4. Especificaciones de identidad y pureza de los aditivos alimentarios.



**Tabla 3:** Ventajas y desventajas de los ácidos cítricos y ascórbico.

<b>ÁCIDOS</b>	<b>VENTAJAS</b>
<b>ÁCIDO CÍTRICO</b>	Es uno de los principales aditivos alimentarios, usado como conservante, antioxidante, acidulante y saborizante de golosinas, bebidas gaseosas y otros alimentos.
<b>ÁCIDO ASCÓRBICO</b>	Nutriente que el cuerpo necesita en pequeñas cantidades para funcionar y mantenerse sano. El ácido ascórbico ayuda a combatir las infecciones, cicatrizar las heridas y mantener los tejidos sanos. Es un antioxidante que previene el daño a los tejidos causado por los radicales libres (sustancias químicas muy reactivas).

**Elaborado por: Autora**

### **7.5. BPF**

Las buenas prácticas de fabricación son una herramienta primordial para la obtención de productos aptos para el consumo humano , que se enfocan en mantener las prácticas higiénicas necesarias para garantizar una producción inocua , saludable y segura.

### **7.6. BPM**

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) son un conjunto de principios básicos cuyo objetivo es garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes en la producción y distribución.

### **7.7. COLOR**

Es el aspecto de las cosas que es causado por diferentes cualidades de la luz mientras es reflejada o emitida por ellas.

Para observar el color, debe de haber luz. Cuando la luz brilla o se refleja en un objeto, algunos colores rebotan del objeto y otros son absorbidos por el mismo.

## **7.8. SABOR**

El sabor es la sensación que producen los alimentos u otras sustancias en el gusto. Dicha impresión a los componentes químicos de los alimentos está determinada en un 80% por el olfato y el 20% restante por el paladar y la lengua. Por eso cuando una persona está congestionada siente que los alimentos no tienen sabor.

## **7.9. OLOR**

Es la propiedad de una sustancia capaz de activar el sentido del olfato humano.

El olfato es el sentido encargado de detectar y procesar los olores.

## **7.10. ASPECTO**

Con origen en el vocablo en latín *aspectus*, el concepto de aspecto hace referencia a la apariencia de sujetos y objetos que es posible captar a través de la visión.

## **8. HIPÓTESIS**

**Hipótesis Alternativa:** La aplicación de agregados en diferentes dosificaciones influye en la vida útil del chocho.

**Hipótesis Nula:** La aplicación de agregados en diferentes dosificaciones no influye en la vida útil del chocho.

## **9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL**

### **9.1. Tipos de investigación**

#### **9.1.1. Investigación experimental:**

Es una investigación experimental porque se evaluaron variables cualitativas (Color, olor , aspecto , sabor ) utilizando un diseño experimental DCA(diseño completamente al azar ) basadas en resultados de laboratorio.

## **9.2. Métodos**

### **9.2.1. Método científico**

La aplicación del método científico desarrolló la investigación del proyecto basada en normas técnicas y la estructuración del marco teórico aportando nuevos conocimientos para desarrollar las alternativas de agregados para aumentar la vida útil del chocho.

### **9.2.2. Método inductivo**

Este método se utilizó en la presente investigación para encontrar el mejor procedimiento para alargar la vida del chocho en percha con la aplicación de agregados estos también serán plasmados en un protocolo.

### **9.2.3. Método deductivo**

Este método se utilizó con el objetivo de partir de aspectos generales para llegar a explicaciones particulares de cada uno de los procesos con el fin de obtener resultados positivos en el desamargado y en la elaboración de un protocolo en base a el proceso que se lleva a cabo después de la aplicación de agregados con llevando los procedimientos realizados para el empaque.

## **9.3. Instrumentos de investigación**

### **9.3.1. Cuaderno de campo**

Es una herramienta usada para recolectar información sobre el desarrollo de las características organolépticas que se dan en los diferentes días en la vida útil del chocho.

### **9.3.2. Tablas**

Se utilizaron tablas para el analisis e interpretacion de resultados para tomar decisiones

## **9.4. Técnicas**

### **9.4.1. Observación**

Se realizará el proceso de visualización del producto en cómo vayan cambiando pasando el tiempo de 15 días y ver cuál es la que ha simple vista se observa de mejor calidad.

Mediante la observación se demostró demasiados cambios en la coloración del chocho marcando diversidad de colores al pasar el tiempo dependiendo de las aplicaciones de los agregados.

## 9.5. LUGAR ESTUDIO

La presente investigación se realizó en la planta de procesamiento de chocho “COOPGRANACH”, la cual se encuentra ubicada en la parroquia de Chugchilán perteneciente al cantón Sigchos, provincia de Cotopaxi, sector Chasualó.

### 9.5.1. Ubicación de la empresa

Ubicación planta procesadora de chocho COOPGRANACH



*Fotos 1: Google maps ubicación Empresa “COOPGRANACH”*

## UBICACIÓN

**Provincia:** Cotopaxi

**Cantón:** Sigchos

**Parroquia:** Chugchilán

**Sector:** Chasualó

**Planta:** Planta de procesamiento de chocho “COOPGRANACH”

**Teléfono:** 0995229082

## 9.6. Misión

Somos una Cooperativa de producción comunitaria que produce, transforma y comercializa chocho y granos andinos, bajo principios de economía social solidaria y comercio justo, mediante procesos productivos, comerciales y asociativos que permitan contribuir al ingreso familiar y dinamizar la economía del territorio.

## 9.7. Visión

Impulsar la promoción y venta de chocho andino Chugchilan, para que obtengan mejores ingresos, y evitar la migración de la población y por ende en abandono de las tierras productivas.

## 9.8. Diagrama de flujo en la elaboración del chocho desamargado.

Gráfico 1 :Diagrama de flujo en la elaboración del chocho desamargado.



9.9.

## DESAMARGADO

El área de hidratación cuenta con una temperatura ambiental 17.8°C, humedad relativa de 72%.

También conocido como lavado se lo realiza por 4 a 7 días, cambiando el agua por tres veces al día, para facilitar la eliminación de alcaloides.



*Foto 2: Desamargado del chocho*

**Fuente: Autora**

### **9.10. SELECCIÓN**

El área de hidratación cuenta con una temperatura ambiental 17.8°C, humedad relativa de 72%.

En estos procesos se selecciona los granos de chocho desamargado de color blanco-crema, separando los granos de otro color (amarillos, etc.), ya que no cumplen con la NTE INEN 2390.



*Foto 3: Selección de la materia prima (chocho)*

**Fuente: Autora**

### 9.11. PASTEURIZACIÓN

El área de hidratación cuenta con una temperatura ambiental 17.8°C, humedad relativa de 72%.

Una vez que se ha seleccionado los granos de chocho desamargado que cumple con las características organolépticas (tamaño, color) que exige el mercado se procede a la pasteurización a una temperatura de 70°C por un tiempo de 5 min.



*Foto 4: Pasteurización del chocho*

**Fuente: Autora**

### 9.12. ENFRIAMIENTO

El área de hidratación cuenta con una temperatura ambiental 17.8°C, humedad relativa de 72%.

Posterior a la pasteurización, se coloca en producto pasteurizado en una tina con agua fría, una vez frío se retira el agua y se coloca en las mesas de empaque.

Se procedió a realizar análisis microbiológicos para determinar la calidad del chocho desamargado después de la aplicación de los agregados.



*Foto 5: Enfriamiento del chocho*

### **9.13. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA INICIO**

#### **9.13.1. SELECCIÓN DE MATERIA PRIMA**

El chocho después del enfriamiento se realizó la selección de los mismos para realizar el ensayo.

#### **9.13.2. PREPARACIÓN DE LOS AGREGADOS (Ácido cítrico y Ascórbico)**

- Se realizó el pesaje de los ácidos y se colocó en cada funda previamente etiquetadas con sus diferentes pesos.
- El volumen de agua para realizar la mezcla fue de 500 ml.
- Para realizar la mezcla se colocó en los 500ml de agua las diferentes cantidades en gramos de los ácidos, se debe disolver la mezcla evitando que no genere grumos.
- En la bandeja donde se encuentra los 600gr de chocho sumergido en 2 L de agua se procedió a colocar la mezcla tomando en cuenta que en cada 200gr se debe aplicar 0,67 L de agua.
- Se lo deja reposar por un tiempo 5 minutos y durante el proceso se procede a registrar el grados de acidez con el phmetro.
- Después se procede a destilar el chocho.
- Finalmente se pesan 200 gr y se los empaca al vacío.

### **9.14. EMPAQUE**

El empaque se realiza en fundas de polietileno de baja densidad , doypacks o lonas de polietileno según los requerimientos del mercado.



### 9.15. ALMACENAMIENTO

El almacenamiento se realiza en el refrigerador a una temperatura de 8°C a 10°C es la temperatura que necesita en refrigerador y luego dejamos que repose e ir observando los cambios.

### 9.16. DOSIFICACIONES DE AGREGADOS (ácido cítrico y ascórbico)

**Tabla 4:** Dosificaciones de agregados (ácido cítrico y ascórbico)

<i>Materias primas y agregados</i>	<i>Dosificaciones</i>
<i>Tratamiento 0 (3 repeticiones) 200gr c/u</i>	<i>Dosificación 0</i>
<i>Tratamiento 1 (3 repeticiones) 200gr c/u</i>	<i>Dosificación 25 gr de ácido cítrico</i>
<i>Tratamiento 2 (3 repeticiones) 200gr c/u</i>	<i>Dosificaciones 25 gr de ácido ascórbico</i>
<i>Tratamiento 3 (3 repeticiones) 200gr c/u</i>	<i>Dosificación 12.5 gr de ácido ascórbico y 12.5 gr de ácido cítrico es la mezcla</i>

**Elaborado por:** Autora

### 9.17. Materiales

#### 9.17.1. Equipos e instrumentos.

**Tabla 5:** Equipos, materiales , reactivos sustancias y vestimenta.

<b>Equipo</b>	<b>Materiales</b>	<b>Reactivos- Sustancias</b>	<b>Vestimenta</b>
Phmetro	Cajas Petri	Medios de cultivos (Agar)	Guantes
Refrigeradores	Papel absorbente	Agua destilada	Cofia

Cámara de flujo	Papel aluminio	Alcohol 96%	Mandil
Balanza	Papel film		Mascarillas
Mechero	Asa de siembra		
Selladora al vacío			
Autoclave			
Cabina de flujo laminar			

### 9.18. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se aplicará un DCA (Diseño completamente al azar) en este se explicará mediante los datos cualitativos tomados por cada 7 días en el cual se tomó 4 tratamientos en cada uno de ellos 3 repeticiones.

#### 9.18.1. Factores en estudio

**Factores A:** diferentes dosificaciones de agregados (ácido cítrico y ascórbico)

- A1: sin agregados
- A2: 25 gr de ácido cítrico.
- A3: 25 gr de ácido ascórbico.
- A4: 12.5 gr de ácido cítrico y 12.5 gr de ácido ascórbico.

#### 9.18.2. Tratamiento en estudio

**Tabla 6:** Tratamiento de los factores en estudio

TRATAMIENTO	SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
0	A1	200 gr sin agregados
1	A2	200 gr de chocho + 25 gr de ácido cítrico +0.67ml de agua

2	A3	200 gr de chocho +25 gr de ácido ascórbico +0.67ml de agua
3	A4	200 gr de chocho +12.5gr de ácido ascórbico+12.5gr de ácido cítrico +0.67ml de agua

**Elaborado por:Autora**

### 9.18.3. ADEVA

**Tabla 7 :** Adeva , fuente de variación y grados de libertad.

Fuente de Variación	Grados de libertad
tratamientos (t-1)	3
Error experimental (t-1)(r-1)	8
Total (n-1)	11


### 9.18.4. Análisis de tiempo de vida útil después de la aplicación de agregados

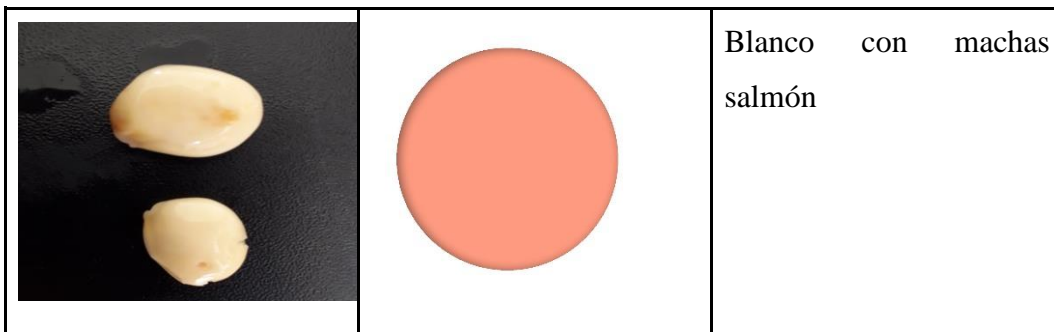
**Tabla 8:** Numeración de cada uno de los atributos.

	COLOR	Valores
<b>APARIENCIA EXTERNA</b>	Blanco crema	1
	Blanco intenso	2
	Amarillo claro	3
	Blanco con manchas salmon	4
<b>AROMA</b>	OLOR	
	Característico	1
	Citrico	2
<b>GUSTO</b>	SABOR	
	Característico	
	Agrio	1

<b>APARIENCIA EXTERNA</b>	<b>ASPECTOS</b>	2
	Grano entero con cascara	1
	Grano entero con cascara suave	2

**Tabla 9:** Diferencia de chochos y colores

<b>DIFERENTES CHOCHOS</b>	<b>COLOR</b>	<b>NOMBRE COLOR</b>
	<p>RAL 9001</p>  <p>Blanco crema</p>	Blanco crema
		Blanco intenso
		Amarillo claro



### 9.18.5. Esquemas de tratamientos por días de cada atributo

#### 9.18.5.1. Chocho sin sal

Tabla 10 :Repeticiones 1 , 2 y 3 de chocho sin sal (color , olor , sabor y aspecto).

##### Repetición 1

Tratamiento	Atributo	Día 1	Día 7	Día 14	Día 21
T0	Color	Blanco crema	Blanco crema	Blanco crema	Amarillo claro
	Olor	Característico	Característico	Característico	Característico
	Sabor	Característico	Característico	Característico	Característico
	Aspecto	Grano entero con cáscara	Grano entero con cáscara	Grano entero con cáscara suave	Grano entero con cáscara suave

##### Repetición 2

Tratamiento	Atributo	Día 1	Día 7	Día 14	Día 21
T0	Color	Blanco crema	Blanco crema	Blanco crema	Amarillo claro
	Olor	Característico	Característico	Característico	Característico
	Sabor	Característico	Característico	Característico	Característico

	<b>Aspecto</b>	Grano entero con cáscara	Grano entero con cáscara	Grano entero con cáscara suave	Grano entero con cáscara suave
--	----------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	--------------------------------

## Repetición 3

<b>Tratamiento</b>	<b>Atributo</b>	<b>Día 1</b>	<b>Día 7</b>	<b>Día 14</b>	<b>Día 21</b>
<b>T0</b>	<b>Color</b>	Blanco crema	Blanco crema	Blanco crema	Amarillo claro
	<b>Olor</b>	Característico	Característico	Característico	Característico
	<b>Sabor</b>	Característico	Característico	Característico	Característico
	<b>Aspecto</b>	Grano entero con cáscara	Grano entero con cáscara	Grano entero con cáscara suave	Grano entero con cáscara suave

## Repetición 1

<b>Tratamiento</b>	<b>Atributo</b>	<b>Día 1</b>	<b>Día 7</b>	<b>Día 14</b>	<b>Día 21</b>
<b>T1</b>	<b>Color</b>	Blanco crema	Blanco intenso	Blanco intenso	Blanco con manchas salmón
	<b>Olor</b>	Característico	Característico	Cítrico	Cítrico
	<b>Sabor</b>	Característico	Característicos	Agrio	Agrio
	<b>Aspecto</b>	Grano entero con cáscara	Grano entero con cáscara	Grano entero con cáscara suave	Grano entero con cáscara suave

**Repetición 2**

<b>Tratamiento</b>	<b>Atributo</b>	<b>Dia 1</b>	<b>Dia 7</b>	<b>Dia 14</b>	<b>Dia 21</b>
<b>T1</b>	<b>Color</b>	Blanco crema	Blanco intenso	Blanco intenso	Amarillo claro
	<b>Olor</b>	Característico	Característico	Cítrico	Cítrico
	<b>Sabor</b>	Característico	Característicos	Agrio	Agrio
	<b>Aspecto</b>	Grano entero con cáscara	Grano entero con cáscara	Grano entero con cáscara suave	Grano entero con cáscara suave

**Repetición 3**

<b>Tratamiento</b>	<b>Atributo</b>	<b>Dia 1</b>	<b>Dia 7</b>	<b>Dia 14</b>	<b>Dia 21</b>
<b>T1</b>	<b>Color</b>	Blanco crema	Amarillo claro	Amarillo claro	Blanco con manchas salmón
	<b>Olor</b>	Característico	Característico	Cítrico	Cítrico
	<b>Sabor</b>	Característico	Característicos	Agrio	Agrio
	<b>Aspecto</b>	Grano entero con cáscara	Grano entero con cáscara	Grano entero con cáscara suave	Grano entero con cáscara suave

**Repetición 1**

<b>Tratamiento</b>	<b>Atributo</b>	<b>Dia 1</b>	<b>Dia 7</b>	<b>Dia 14</b>	<b>Dia 21</b>
<b>T2</b>	<b>Color</b>	Blanco crema	Blanco crema	Blanco intenso	Blanco con manchas salmón
	<b>Olor</b>	Característico	Característico	Cítrico	Cítrico
	<b>Sabor</b>	Característico	Característicos	Agrio	Agrio

	<b>Aspecto</b>	Grano entero con cáscara	Grano entero con cáscara suave	Grano entero con cáscara suave	Grano entero con cáscara suave
--	----------------	--------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

**Repetición 2**

<b>Tratamiento</b>	<b>Atributo</b>	<b>Día 1</b>	<b>Día 7</b>	<b>Día 14</b>	<b>Día 21</b>
<b>T2</b>	<b>Color</b>	Blanco crema	Blanco crema	Blanco intenso	Blanco con manchas salmón
	<b>Olor</b>	Característico	Cítrico	Cítrico	Cítrico
	<b>Sabor</b>	Característico	Agrio	Agrio	Agrio
	<b>Aspecto</b>	Grano entero con cáscara	Grano entero con cáscara suave	Grano entero con cáscara suave	Grano entero con cáscara suave

**Repetición 3**

<b>Tratamiento</b>	<b>Atributo</b>	<b>Día 1</b>	<b>Día 7</b>	<b>Día 14</b>	<b>Día 21</b>
<b>T2</b>	<b>Color</b>	Blanco crema	Blanco intenso	Blanco intenso	Blanco con manchas salmón
	<b>Olor</b>	Característico	Característico	Cítrico	Cítrico
	<b>Sabor</b>	Característico	Característicos	Agrio	Agrio
	<b>Aspecto</b>	Grano entero con cáscara	Grano entero con cáscara	Grano entero con cáscara suave	Grano entero con cáscara suave



**Repetición 1**

<b>Tratamiento</b>	<b>Atributo</b>	<b>Dia 1</b>	<b>Dia 7</b>	<b>Dia 14</b>	<b>Dia 21</b>
<b>T3</b>	<b>Color</b>	Amarillo claro	Amarillo claro	Blanco intenso	Blanco intenso
	<b>Olor</b>	Característico	Característico	Cítrico	Cítrico
	<b>Sabor</b>	Característico	Característicos	Agrio	Agrio
	<b>Aspecto</b>	Grano entero con cáscara	Grano entero con cáscara	Grano entero con cáscara suave	Grano entero con cáscara suave

**Repetición 2**

<b>Tratamiento</b>	<b>Atributo</b>	<b>Dia 1</b>	<b>Dia 7</b>	<b>Dia 14</b>	<b>Dia 21</b>
<b>T3</b>	<b>Color</b>	Amarillo claro	Amarillo claro	Blanco intenso	Blanco intenso
	<b>Olor</b>	Característico	Cítrico	Cítrico	Cítrico
	<b>Sabor</b>	Característico	Agrio	Agrio	Agrio
	<b>Aspecto</b>	Grano entero con cáscara	Grano entero con cáscara	Grano entero con cáscara suave	Grano entero con cáscara suave

**Repetición 3**

<b>Tratamiento</b>	<b>Atributo</b>	<b>Dia 1</b>	<b>Dia 7</b>	<b>Dia 14</b>	<b>Dia 21</b>
<b>T3</b>	<b>Color</b>	Amarillo claro	Amarillo claro	Amarillo claro	Blanco intenso
	<b>Olor</b>	Característico	Característico	Cítrico	Cítrico
	<b>Sabor</b>	Característico	Característicos	Agrio	Agrio
	<b>Aspecto</b>	Grano entero con cáscara	Grano entero con cáscara	Grano entero con	Grano entero con cáscara suave

				cáscara suave	
--	--	--	--	------------------	--

### 9.18.5.2. Chocho con sal

Tabla 11: Repeticiones 1 , 2 y 3 de chocho con sal (color , olor , sabor y aspecto).

#### Repetición 1

Tratamiento	Atributo	Día 1	Día 7	Día 14	Día 21
<b>T0</b>	<b>Color</b>	Amarillo claro	Amarillo claro	Amarillo claro	Amarillo claro
	<b>Olor</b>	Característico	Característico	Característico	Característico
	<b>Sabor</b>	Característico	Característicos	Característico	Característico
	<b>Aspecto</b>	Grano entero con cáscara	Grano entero con cáscara suave	Grano entero con cáscara suave	Grano entero con cáscara suave

#### Repetición 2

Tratamiento	Atributo	Día 1	Día 7	Día 14	Día 21
<b>T0</b>	<b>Color</b>	Amarillo claro	Amarillo claro	Amarillo claro	Amarillo claro
	<b>Olor</b>	Característico	Característico	Característico	Característico
	<b>Sabor</b>	Característico	Característicos	Característico	Característico

	<b>Aspecto</b>	Grano entero con cáscara	Grano entero con cáscara	Grano entero con cáscara suave	Grano entero con cáscara suave
--	----------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	--------------------------------

**Repetición 3**

<b>Tratamiento</b>	<b>Atributo</b>	<b>Día 1</b>	<b>Día 7</b>	<b>Día 14</b>	<b>Día 21</b>
<b>T0</b>	<b>Color</b>	Amarillo claro	Amarillo claro	Amarillo claro	Amarillo claro
	<b>Olor</b>	Característico	Característico	Característico	Característico
	<b>Sabor</b>	Característico	Característicos	Característico	Característico
	<b>Aspecto</b>	Grano entero con cáscara	Grano entero con cáscara	Grano entero con cáscara	Grano entero con cáscara suave

**Repetición 1**

<b>Tratamiento</b>	<b>Atributo</b>	<b>Día 1</b>	<b>Día 7</b>	<b>Día 14</b>	<b>Día 21</b>
<b>T1</b>	<b>Color</b>	Amarillo claro	Amarillo Claro	Blanco intenso	Blanco con manchas salmón
	<b>Olor</b>	Característico	Característico	Cítrico	Cítrico
	<b>Sabor</b>	Característico	Característicos	Agrio	Agrio
	<b>Aspecto</b>	Grano entero con cáscara	Grano entero con cáscara	Grano entero con cáscara suave	Grano entero con cáscara suave

**Repetición 2**

<b>Tratamiento</b>	<b>Atributo</b>	<b>Día 1</b>	<b>Día 7</b>	<b>Día 14</b>	<b>Día 21</b>
<b>T1</b>	<b>Color</b>	Amarillo claro	Amarillo Claro	Amarillo claro	Blanco con manchas salmón
	<b>Olor</b>	Característico	Característico	Cítrico	Cítrico
	<b>Sabor</b>	Característico	Característicos	Agrio	Agrio
	<b>Aspecto</b>	Grano entero con cáscara	Grano entero con cáscara	Grano entero con cáscara suave	Grano entero con cáscara suave

**Repetición 3**

<b>Tratamiento</b>	<b>Atributo</b>	<b>Día 1</b>	<b>Día 7</b>	<b>Día 14</b>	<b>Día 21</b>
<b>T1</b>	<b>Color</b>	Amarillo claro	Amarillo Claro	Amarillo claro	Blanco con manchas salmón
	<b>Olor</b>	Característico	Característico	Cítrico	Cítrico
	<b>Sabor</b>	Característico	Agrio	Agrio	Agrio
	<b>Aspecto</b>	Grano entero con cáscara	Grano entero con cáscara	Grano entero con cáscara suave	Grano entero con cáscara suave

**Repetición 1**

<b>Tratamiento</b>	<b>Atributo</b>	<b>Día 1</b>	<b>Día 7</b>	<b>Día 14</b>	<b>Día 21</b>
<b>T2</b>	<b>Color</b>	Blanco crema	Blanco crema	Blanco crema	Blanco crema
	<b>Olor</b>	Característico	Característico	Cítrico	Cítrico
	<b>Sabor</b>	Característico	Característicos	Agrio	Agrio
	<b>Aspecto</b>	Grano entero con cáscara	Grano entero con cáscara	Grano entero	Grano entero con cáscara suave

				con cáscara suave	
--	--	--	--	-------------------------	--

**Repetición 2**

Tratamiento	Atributo	Día 1	Día 7	Día 14	Día 21
<b>T2</b>	<b>Color</b>	Blanco crema	Blanco crema	Blanco crema	Amarillo claro
	<b>Olor</b>	Característico	Característico	Cítrico	Cítrico
	<b>Sabor</b>	Característico	Característicos	Agrio	Agrio
	<b>Aspecto</b>	Grano entero con cáscara	Grano entero con cáscara	Grano entero con cáscara suave	Grano entero con cáscara suave

**Repetición 3**

Tratamiento	Atributo	Día 1	Día 7	Día 14	Día 21
<b>T2</b>	<b>Color</b>	Blanco crema	Blanco crema	Blanco crema	Blanco crema
	<b>Olor</b>	Característico	Cítrico	Cítrico	Cítrico
	<b>Sabor</b>	Característico	Característicos	Agrio	Agrio
	<b>Aspecto</b>	Grano entero con cáscara	Grano entero con cáscara	Grano entero con cáscara suave	Grano entero con cáscara suave

**Repetición 1**

Tratamiento	Atributo	Día 1	Día 7	Día 14	Día 21
<b>T3</b>	<b>Color</b>	Amarillo claro	Amarillo claro	Blanco intenso	Blanco intenso
	<b>Olor</b>	Característico	Característico	Cítrico	Cítrico

	<b>Sabor</b>	Característico	Característicos	Agrio	Agrio
	<b>Aspecto</b>	Grano entero con cáscara	Grano entero con cáscara	Grano entero con cáscara suave	Grano entero con cáscara suave

### Repetición 2

Tratamiento	Atributo	Día 1	Día 7	Día 14	Día 21
<b>T3</b>	<b>Color</b>	Amarillo claro	Amarillo claro	Blanco intenso	Blanco crema
	<b>Olor</b>	Característico	Característico	Cítrico	Cítrico
	<b>Sabor</b>	Característico	Característicos	Agrio	Agrio
	<b>Aspecto</b>	Grano entero con cáscara	Grano entero con cáscara	Grano entero con cáscara suave	Grano entero con cáscara suave

### Repetición 3

Tratamiento	Atributo	Día 1	Día 7	Día 14	Día 21
<b>T3</b>	<b>Color</b>	Amarillo claro	Blanco intenso	Blanco intenso	Blanco intenso
	<b>Olor</b>	Característico	Característico	Cítrico	Cítrico
	<b>Sabor</b>	Característico	Característicos	Agrio	Agrio
	<b>Aspecto</b>	Grano entero con cáscara	Grano entero con cáscara	Grano entero con cáscara suave	Grano entero con cáscara suave

## 10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Se realizó un estudio mediante un diseño experimental DCA y en cada parte se va ir especificando las resoluciones de cada uno de los objetivos.

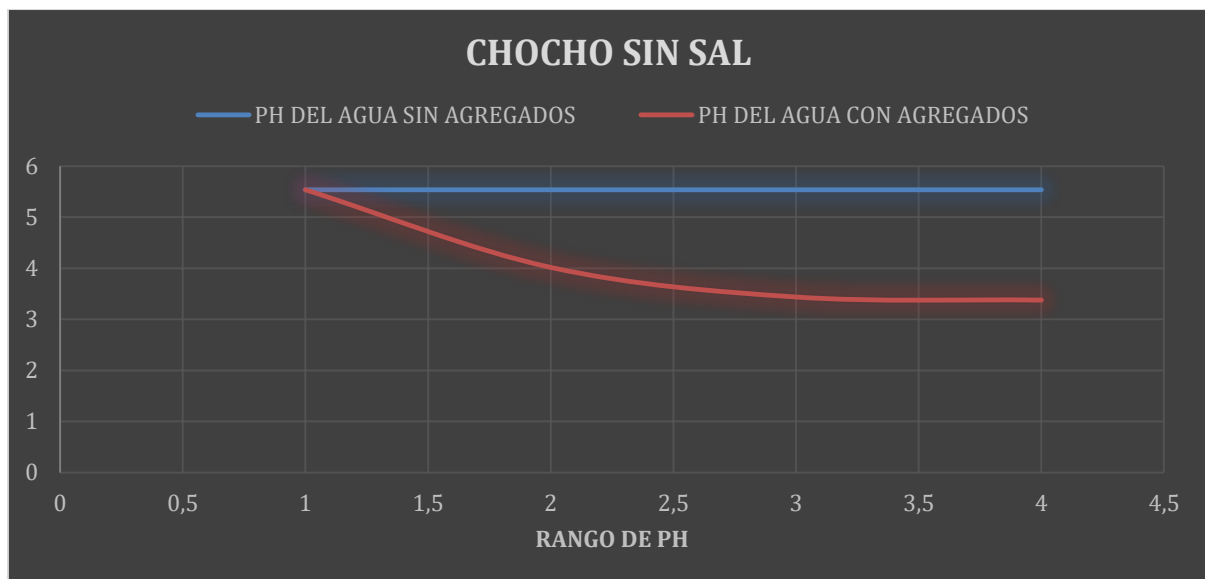
### 10.1. Análisis del primer objetivo en base a los resultados.

#### 10.1.1. Determinar el ph del agua después de la aplicación de los agregados mientras se sumerge el producto.

##### Chocho sin sal

TRATAMIENTO	PH DEL AGUA SIN AGREGADOS	PH DEL AGUA CON AGREGADOS
T0	5,54	5,54
T1	5,54	4,02
T2	5,54	3,44
T3	5,54	3,38

Grafico 2 : chocho sin sal Ph



#### 10.1.2. ph agregados aplicados en el chocho sin sal

En esta tabla se explica cual fueron los rangos que fueron variando en torno a la aplicación de los diferentes ácidos el T0= no varía ya que es el testigo, en el T1=se aplicó 25 gr de ácido cítrico y un índice de ph de 4.02 en donde se presenta un ph ácido en el T2=se aplicó 25 gr de ácido Ascórbico en este se presentó un ph de 3.44 en donde se encuentra en el rango de un ph

ácido en el T3= se aplicó 12.5 de ácido cítrico y 12.5 de ácido cítrico donde se observó el ph de agua de 3.38 ya que marca en el rango más bajo de los tratamientos en donde este es el más bajo.

Grafico 3: Ph chocho sin sal

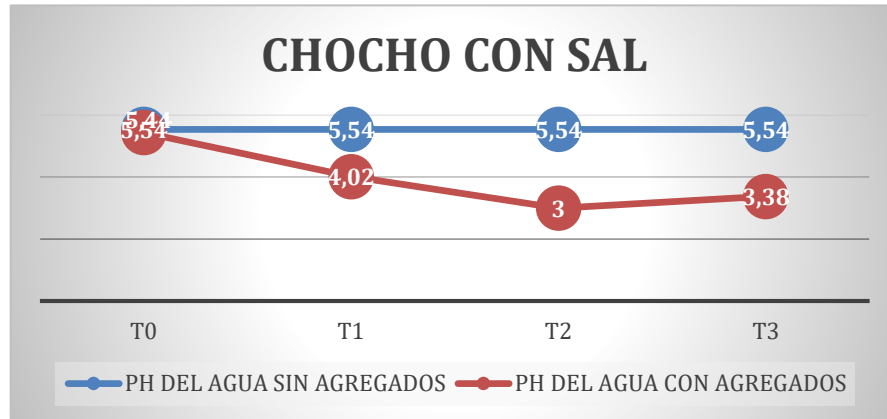


Tabla 12 : ph del agua con agregados en el chocho con sal

TRATAMIENTO	PH DEL AGUA SIN AGREGADOS	PH DEL AGUA CON AGREGADOS
T0	5,54	5,54
T1	5,54	4,02
T2	5,54	3
T3	5,54	3,38

**10.1.3. pH agregados aplicados en el chocho con sal**

En esta tabla se explica cuáles han sido los rango que se han presentado en los diferentes tratamientos , en el T0= no varía ya que a éste no se le aplica ningún tipo de ácido y se mantiene con el mismo pH , en el T1= con la aplicación de ácido cítrico el ph es de 4.02 en donde se encuentra en un rango ácido en el T2= con la aplicación ácido ascórbico con un pH de 3 en rango de ácidos , en el T3= con la aplicación de la combinación de ácido cítrico de 12.50 y ácido ascórbico de 12.5 en donde presenta un rango de 3.38 en dentro de los ácidos , en donde se da a conocer que el rango más bajo es de 3 de pH.



## 10.2. ANÁLISIS DEL SEGUNDO OBJETIVO PLANTEADO.

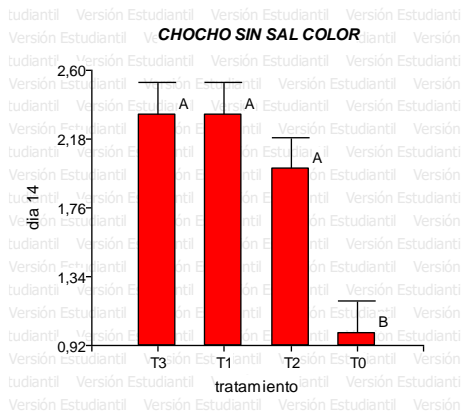
	<b>COLOR</b>	<b>Valores</b>
<b>APARIENCIA EXTERNA</b>	Blanco crema	1
	Blanco intenso	2
	Amarillo claro	3
	Blanco con manchas salmón	4
<b>AROMA</b>	<b>OLOR</b>	
	Característico	1
	Cítrico	2
<b>GUSTO</b>	<b>SABOR</b>	
	Característico	
	Agrio	1
<b>APARIENCIA EXTERNA</b>	<b>ASPECTOS</b>	2
	Grano entero con cascara	1
	Grano entero con cascara suave	2

### 10.2.1. CHOCHO SIN SAL

#### 10.2.1.1. COLOR

Tabla 13: Desglosamiento de cada uno de los tratamientos.

Test: Tukey		Alfa=0,05			
DMS=0,94216					
Error: 0,1111 gl: 6					
tratamiento	Medias	n	E.E.		
T3	2,33	3	0,19	A	
T1	2,33	3	0,19	A	
T2	2	3	0,19	A	
T0	1	3	0,19		B

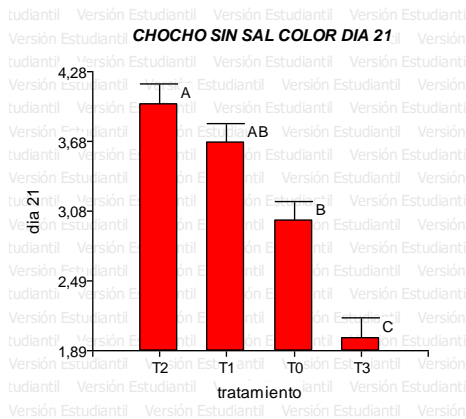


**Gráfico 4 :** prueba de tukey resultados chocho sin sal (COLOR) Día 14  
Día 21

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	7,17	5	1,43	17,2	0,0017
repeticiones	0,17	2	0,08	1	0,4219
tratamiento	7	3	2,33	28	0,0006
Error	0,5	6	0,08		
Total	7,67	11			
CV	9,12				

Test:Tukey		Alfa=0,05				
DMS=0,81593						
Error: 0,0833 gl: 6						
tratamiento	Medias	n	E.E.			
T2	4	3	0,17	A		
T1	3,67	3	0,17	A	B	
T0	3	3	0,17		B	
T3	2	3	0,17			C

**Grafico 5** : Resultados de prueba de tukey en chocho sin sal (COLOR) Día 21



**Interpretación**

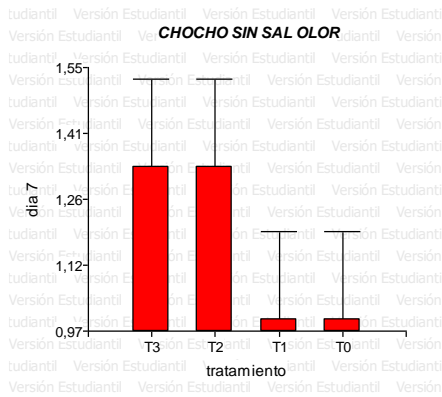
En los datos obtenidos para el ADEVA de la variable en estudio organoléptica de Color (blanco crema, blanco intenso , amarillo opaco , blanco con manchas salmón) en el día 1 no hubo significancia estadística en tratamientos, en el día 7 en donde no muestra significancia debido a que no hubo cambios significativos en los datos, para el día 14 con un CV de 17,23 y el día 21 con un CV de 9,12 si hubo significancia estadística en los tratamientos por lo cual se procedió hacer una prueba de Tukey al 5%.

**10.2.1.2. OLOR**

Dia 7

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1	5	0,2	1,8	0,2471
repeticiones	0,67	2	0,33	3	0,125
tratamiento	0,33	3	0,11	1	0,4547
Error	0,67	6	0,11		
Total	1,67	11			

**Grafico 6:** Resultados del chocho sin sal (OLOR) sin prueba de tukey



En el día 1 no se encuentra significancia ya que se mantuvo el olor en el día 7 es donde comienzan los cambios manteniéndose el T3 y T2 ya con un olor a cítrico desde el día 7 hasta el día 21 sin variar hasta el consume.

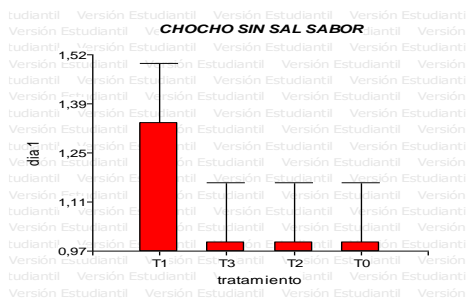
La H1 es nuevamente acertada ya que si causo cambios y H0 siendo otra vez la equivocada.

### 10.2.1.3. SABOR

#### Día 1

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,42	5	0,08	1	0,4894
repeticiones	0,17	2	0,08	1	0,4219
tratamiento	0,25	3	0,08	1	0,4547
Error	0,5	6	0,08		
Total	0,92	11			
CV	26,65				

Grafico 7 : Resultados Análisis de varianza de chocho sin sal (SABOR)Día 1

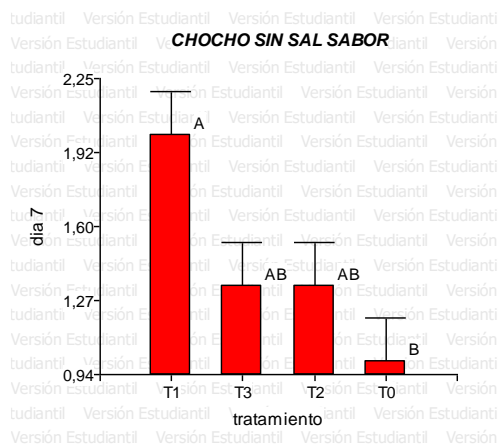


## Día 7

<b>Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)</b>					
<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
<b>Modelo</b>	<b>2,25</b>	<b>5</b>	<b>0,45</b>	<b>4,05</b>	<b>0,0592</b>
<b>repeticiones</b>	<b>0,67</b>	<b>2</b>	<b>0,33</b>	<b>3</b>	<b>0,125</b>
<b>tratamiento</b>	<b>1,58</b>	<b>3</b>	<b>0,53</b>	<b>4,75</b>	<b>0,0501</b>
<b>Error</b>	<b>0,67</b>	<b>6</b>	<b>0,11</b>		
<b>Total</b>	<b>2,92</b>	<b>11</b>			
<b>CV</b>	<b>23,53</b>				

<b>Test:Tukey Alfa=0,05</b>					
<b>DMS=0,94216</b>					
<b>Error: 0,1111 gl: 6</b>					
<b>tratamiento</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>		
<b>T1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>0,19</b>	<b>A</b>	
<b>T3</b>	<b>1,33</b>	<b>3</b>	<b>0,19</b>	<b>A</b>	<b>B</b>
<b>T2</b>	<b>1,33</b>	<b>3</b>	<b>0,19</b>	<b>A</b>	<b>B</b>
<b>T0</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>0,19</b>		<b>B</b>
<b>Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p &gt; 0,05)</b>					

**Grafico 8** : Resultado de prueba de tukey en chocho sin sal (SABOR) Día 21



El día 1 se comienza a notar el cambio demostrado un CV de 26,25 y en el día 7 demostrando un CV de 23,53 en donde tiene un p-valor menor a 0,05 en donde se realizo una prueba de Tukey.

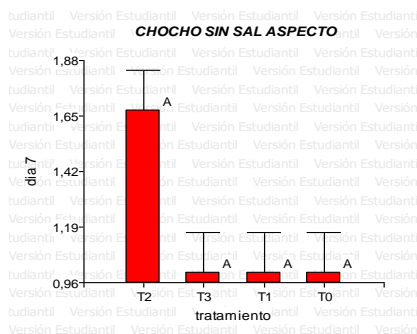
En la prueba de tukey el mayor porcentaje es de 2% del T1 Y el menor porcentaje de 1% en el T0 en donde el tratamiento T1 es el mejor.

**10.2.1.4. CHOCHO SIN SAL ASPECTO**

Día 7

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,17	5	0,23	2,8	0,1211
repeticiones	0,17	2	0,08	1	0,4219
tratamiento	1	3	0,33	4	0,0701
Error	0,5	6	0,08		
Total	1,67	11			
Medias ajustadas,error estándar y número de observaciones					
Error: 0,0833 gl: 6					
tratamiento	Medias	n	E.E.		
T2	1,67	3	0,17		
T3	1	3	0,17		
T1	1	3	0,17		
T0	1	3	0,17		

**Gráficos 9:** medias ajustadas al error estándar y numero de observaciones en chocho sin sal (ASPECTO) Día 7



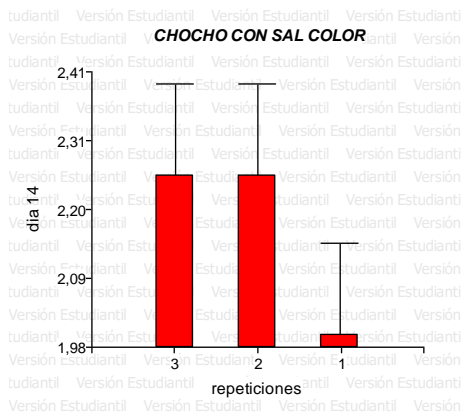
En el día 1 no existe variación desde el día 7 días se comienza a cambiar teniendo el mayor cambio en el T2 donde es el mayor cambio ya que al pasar los días se mantiene en la textura cascara suave

## 10.2.2. CHOCHO CON SAL

### 10.2.2.1. COLOR

repeticiones	tratamiento	día 1	día 7	día 14	día 21
1	T0	3	3	3	3
1	T1	3	2	2	4
1	T2	1	1	1	1
1	T3	3	3	2	2
2	T0	3	3	3	3
2	T1	3	3	3	4
2	T2	1	1	1	3
2	T3	3	3	2	1
3	T0	3	3	3	3
3	T1	3	3	3	4
3	T2	1	1	1	1
3	T3	3	2	2	2

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
<b>dia 14</b>	<b>12</b>	<b>0,93</b>	<b>0,88</b>	<b>13,32</b>	
<b>Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)</b>					
F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
<b>Modelo</b>	<b>7,17</b>	<b>5</b>	<b>1,43</b>	<b>17,2</b>	<b>0,0017</b>
<b>tratamiento</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>2,33</b>	<b>28</b>	<b>0,0006</b>
<b>repeticiones</b>	<b>0,17</b>	<b>2</b>	<b>0,08</b>	<b>1</b>	<b>0,4219</b>
<b>Error</b>	<b>0,5</b>	<b>6</b>	<b>0,08</b>		
<b>Total</b>	<b>7,67</b>	<b>11</b>			

**Grafico 10:** Resultados de análisis de varianza en chocho con sal (COLOR) Día

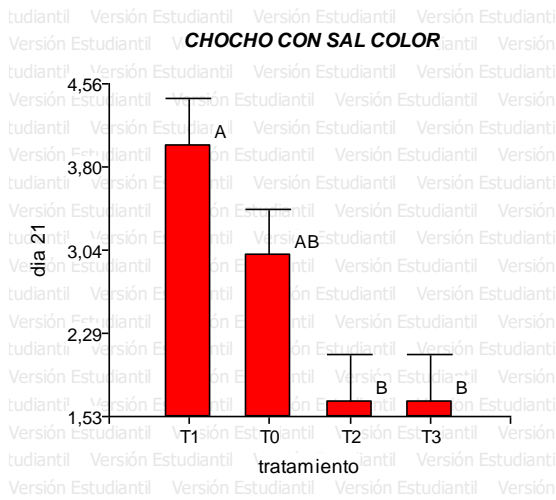
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
dia 21	12	0,79	0,61	28,12	
<b>Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)</b>					
F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo	11,75	5	2,35	4,45	0,0484
repeticiones	0,17	2	0,08	0,16	0,8574
tratamiento	11,58	3	3,86	7,32	0,0198
Error	3,17	6	0,53		
Total	14,92	11			

Test: Tukey		Alfa=0,05			
DMS=2,05339					
Error: 0,5278 gl: 6					
tratamiento	Medias	n	E.E.		
T1	4	3	0,42	A	
T0	3	3	0,42	A	B
T2	1,67	3	0,42		B
T3	1,67	3	0,42		B



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

**Grafico 11:** Resultado de prueba de tukey en choco con sal (COLOR) Dia 21



En los datos obtenidos para el ADEVA de la variable en estudio organoléptica de Color (blanco crema, blanco intenso , amarillo opaco , blanco con manchas salmón) en el día 1 no hubo significancia estadística en tratamientos, en el día 1 y 7 en donde no muestra significancia debido a que no hubo cambios significativos en los datos, para el día 14 con un CV de 13,32 y el día 21 con un CV 28,12% de si hubo significancia estadística en los tratamientos por lo cual se procedió hacer una prueba de Tukey al 5%.

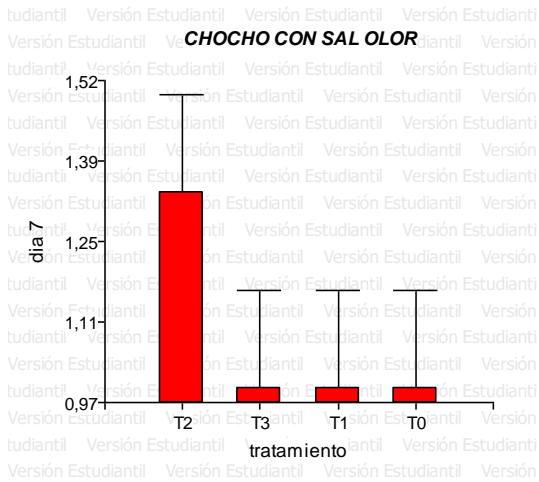
En la prueba de tukey de T1 con un 4% siendo el mas alto y el T2 y T3 con un 1,67% los mas bajo en donde ya se notaron cambios dándole una validación al H1 y H0 es rechazada

**10.2.2.2. OLOR**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
dia 7	12	0,45	0	26,65	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,42	5	0,08	1	0,4894
repeticiones	0,17	2	0,08	1	0,4219
tratamiento	0,25	3	0,08	1	0,4547

Error	0,5	6	0,08		
Total	0,92	11			

**Grafico 12 :** Resultado de analisis de varianza en chocho con sal (OLOR) Dia 7



El sabor en 1 día no fue significativo en el día 2 en donde si comienza a notar cambios principalmente en el T2 siendo mayor a los demás tratamientos.

**10.2.2.3. SABOR**

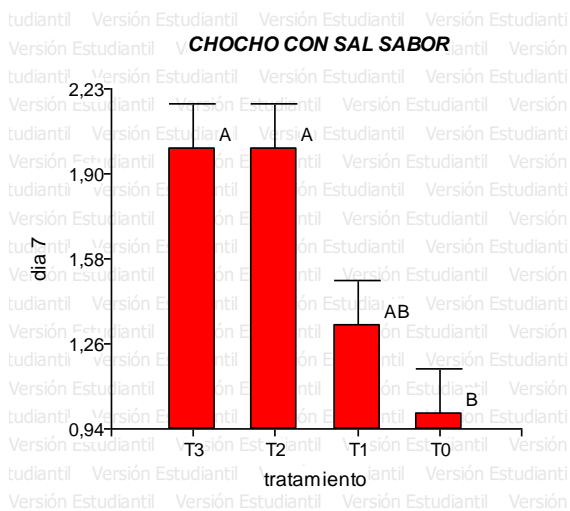
**Dia 7**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
dia 7	12	0,83	0,69	18,23	
<b>Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)</b>					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2,42	5	0,48	5,8	0,0269
repeticiones	0,17	2	0,08	1	0,4219
tratamiento	2,25	3	0,75	9	0,0122
Error	0,5	6	0,08		
Total	2,92	11			

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
----------	---	----------------	-------------------	----	--

<b>dia 7</b>	<b>12</b>	<b>0,83</b>	<b>0,69</b>	<b>18,23</b>	
<b>Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)</b>					
<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
<b>Modelo</b>	<b>2,42</b>	<b>5</b>	<b>0,48</b>	<b>5,8</b>	<b>0,0269</b>
<b>repeticiones</b>	<b>0,17</b>	<b>2</b>	<b>0,08</b>	<b>1</b>	<b>0,4219</b>
<b>tratamiento</b>	<b>2,25</b>	<b>3</b>	<b>0,75</b>	<b>9</b>	<b>0,0122</b>
<b>Error</b>	<b>0,5</b>	<b>6</b>	<b>0,08</b>		
<b>Total</b>	<b>2,92</b>	<b>11</b>			

**Grafico13: Resultados de análisis de varianza de chocho con sal (SABOR) Día 7**



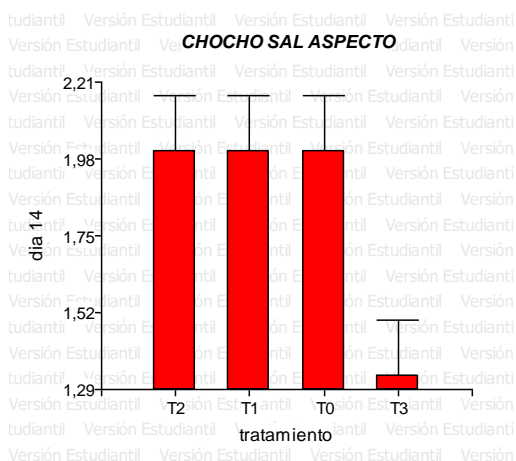
En el día 1 no existe significancia en donde se comienza a notar cambios es el día 7 con un CV 18,23 en donde se mantiene hasta los 21 días se debe aplicar una prueba de tukey al 0,05 En la prueba de tukey se obtuvo el mayor porcentaje de 2% en el tratamiento T3 y T2 y siendo el menor 1% en el T0 en el cual se encuentran cambios y se da validez al H1 y H0 es rechazada.

#### 10.2.2.4. ASPECTO

<b>Variable</b>	<b>N</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>R<sup>2</sup> Aj</b>	<b>CV</b>	
<b>dia 14</b>	<b>12</b>	<b>0,7</b>	<b>0,45</b>	<b>15,75</b>	

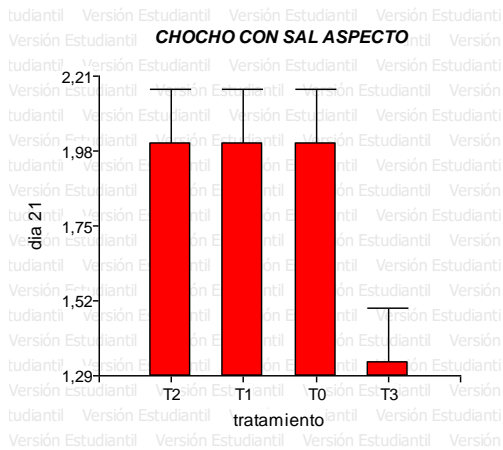
<b>Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)</b>					
<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>Gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
<b>Modelo</b>	<b>1,17</b>	<b>5</b>	<b>0,23</b>	<b>2,8</b>	<b>0,1211</b>
<b>repeticiones</b>	<b>0,17</b>	<b>2</b>	<b>0,08</b>	<b>1</b>	<b>0,4219</b>
<b>tratamiento</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>0,33</b>	<b>4</b>	<b>0,0701</b>
<b>Error</b>	<b>0,5</b>	<b>6</b>	<b>0,08</b>		
<b>Total</b>	<b>1,67</b>	<b>11</b>			

**Grafico 14:** Resultado de análisis de varianza de chocho con sal (ASPECTO)Día 14



<b>Variable</b>	<b>N</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>R<sup>2</sup> Aj</b>	<b>CV</b>	
<b>dia 21</b>	<b>12</b>	<b>0,7</b>	<b>0,45</b>	<b>15,75</b>	
<b>Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)</b>					
<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>Gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
<b>Modelo</b>	<b>1,17</b>	<b>5</b>	<b>0,23</b>	<b>2,8</b>	<b>0,1211</b>
<b>repeticiones</b>	<b>0,17</b>	<b>2</b>	<b>0,08</b>	<b>1</b>	<b>0,4219</b>
<b>tratamiento</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>0,33</b>	<b>4</b>	<b>0,0701</b>
<b>Error</b>	<b>0,5</b>	<b>6</b>	<b>0,08</b>		
<b>Total</b>	<b>1,67</b>	<b>11</b>			

**Gráficos 15:** Resultados de análisis de varianza con chocho con sal (ASPECTO) Día 21



En los datos obtenidos para el ADEVA de la variable en estudio organoléptica de aspecto (grano entero con cascara y grano entero con cascara suave) en el día 1 no hubo significancia estadística en tratamientos, en el día 7 en donde no muestra significancia debido a que no hubo cambios significativos en los datos, para el día 14 con un CV 15,75 de y el día 21 con un CV de 15,75 en donde no se obtuvo significancia y no se aplica la prueba de tukey .

**10.3. RESOLUCION DEL TERCER OBJETIVO**

Analizar las propiedades microbiológicas después de la aplicación de los agregados y demostrar la mejor dosificación en el chocho con y sin sal.

**10.3.1. CHOCHO CON SAL CON LA APLICACIÓN DE LA CONVINCACION DE ACIDO ASCORBICO Y ACIDO CITRICO**

**Tabla 14:** Resultados de análisis microbiologicos de chocho con sal

PARAMETROS	METODO	RESULTADOS	UNIDAD	INCERTIDUMBRE
Recuentos de aerobios mesófilos totales	NTE INEN-ISO 4833:2021 / REP.	$1.6 \times 10^6$	UFC/g	$\pm 1.78\%$

Recuento coliformes totales	de	NTE INEN-ISO 4832:2016/ REP.	<10	UFC/g	± 6.25%
Recuento escherichia coli	de	NTE INEN-ISO 4832:2016/ REP.	<10	UFC/g	± 5.96%
Recuento moho	de	AOAC 997.02/ Petrifilm	<10	UFC/g	± 0.73 Log
Recuento Levaduras	de	AOAC 997.02/ Petrifilm	$1.3 \times 10^5$	UFC/g	± 0.28 Log

### 10.3.2. CHOCHO SIN SAL CON LA APLICACIÓN DE LA CONVINCACION DE ACIDO ASCORBICO Y ACIDO CITRICO

**Tabla 15:** Resultados de los análisis microbiológicos del chocho sin sal

PARAMETROS	METODO	RESULTADOS	UNIDAD	INCERTIDUMBRE
Recuentos aerobios mesófilos totales	de NTE INEN- ISO 4833:2021 / REP.	$2.1 \times 10^6$	UFC/g	± 1.78%
Recuento coliformes totales	de NTE INEN- ISO 4832:2016/ REP.	$2.9 \times 10^2$	UFC/g	± 6.25%

Recuento de escherichia coli	de NTE INEN- ISO 4832:2016/ REP.	<10	UFC/g	± 5.96%
Recuento de moho	de AOAC 997.02/ Petrifilm	<10	UFC/g	± 0.73 Log
Recuento de Levaduras	de AOAC 997.02/ Petrifilm	$2.0 \times 10^3$	UFC/g	± 0.28 Log

## 11. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Se realizó en base a tener una asociación con la empresa maquita del cual se recibió el financiamiento para la realización de este proyecto fueron estos costos:

**Tabla 16:** Costos de producción

MATERIALES	COSTOS
Agregados (ácido cítrico y ácido ascórbico)	13.94\$
Agar	50.00\$
Materia prima (chocho)	20.00\$
Bandejas	13.50
Vaso de precipitación	17.10
Análisis de laboratorio	250.00
Fundas Doypack	5.00
12%	

## 12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 12.1. CONCLUSIONES

- El grado de acidez del agua después de la aplicación de los agregados en el tratamiento 3 (ácido cítrico + ácido ascórbico) del chocho sin sal fue de 3,38 y en el tratamiento

2(ácido ascórbico) del chocho con sal fue de 3, lo que significa que tiene un grado de acidez menor a 7 debido a esto según la normativa de alimentos es un conservador y asegura el alimento hasta el momento del consumo.

- El porcentaje de humedad de chocho es de 72,23% en chocho sin sal y 72,03 % en chocho con sal se encuentran dentro de la Norma NTE INEN 2390:2004 cumpliendo con la misma.
- Todos son considerados para la vida útil del chocho.
- El costo de la aplicación de los agregados (ácido cítrico y ascórbico) es de 455,5\$ lo que significa que es un presupuesto alto pero se le puede ampliar el mercado.

## 12.2. RECOMENDACIONES

- Una buena desinfección de la materia prima antes de la aplicación de los agregados para evitar el crecimiento de microorganismos.
- Capacitar sobre nuevas alternativas naturales para incrementar el tiempo de vida útil del chocho
- Incorporar el protocolo de agregados si la empresa va a desarrollar alternativas para incrementar la vida útil del chocho en percha tomando en cuenta siempre las normativas alimentarias establecidas.

## 13. BIBLIOGRAFÍA

- Muñoz-Villa, A. *et al.* (2014) *Ácido Cítrico: Compuesto Interesante*, Revista Científica de la Universidad Autónoma de Coahuila. Acta química mexicana.

[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/54702568/4\\_acido\\_citrico\\_informacion-libre.pdf?1507839769=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DAcido\\_Citrico\\_Compuesto\\_Interesante\\_Citr.pdf&Expires=1678255155&Signature=AkT~QsDfv1187Cdl9emtkM2zZFPI~meON0ID5If3uz1BIPWbXrzDXq9L9l6btPUNncgWcZCdjjzfdhUpD9ZtwXx8OtaGvmfpuIgWkTMRQupicH36PULZX3KjUyfDKIqNmICZ7KxwbJ9elk6hj4hSYOcVWAPr41oIbWREJTVdnT6p8ETlkrSAniOfbKQjOsgTa~GxTrzKIiEaIkO6YCeMqInezkgsC6KGYCPQGv46JbtLLXYdPgguu-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/54702568/4_acido_citrico_informacion-libre.pdf?1507839769=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DAcido_Citrico_Compuesto_Interesante_Citr.pdf&Expires=1678255155&Signature=AkT~QsDfv1187Cdl9emtkM2zZFPI~meON0ID5If3uz1BIPWbXrzDXq9L9l6btPUNncgWcZCdjjzfdhUpD9ZtwXx8OtaGvmfpuIgWkTMRQupicH36PULZX3KjUyfDKIqNmICZ7KxwbJ9elk6hj4hSYOcVWAPr41oIbWREJTVdnT6p8ETlkrSAniOfbKQjOsgTa~GxTrzKIiEaIkO6YCeMqInezkgsC6KGYCPQGv46JbtLLXYdPgguu-)



yLHWzNXDidrueXR44HG98fpnfmYKq2VnpyMI-  
uAaEfkafcficzOgPtSThQHkuQkLIR~RBNtLT39tqLOMCFLOm8b~q2Ak0A\_\_  
&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

- Arciniega, C. (2010). *Evaluación de ácido cítrico y láctico en la elaboración de queso Zamorella*. Zamorano.edu. Recuperado el 8 de enero de 2023, <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/d7cfbda4-a616-4cca-9075-c9b608168a0e/content>
- Vargas, T. (2019, agosto). “INFLUENCIA DE LA APLICACIÓN DE OZONO (O<sub>3</sub>) EN TRES CONCENTRACIONES EN TRES VARIEDADES DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis*) DESAMARGADO DISUELTO EN AGUA”. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6133/6/PC-000738.pdf>
- Sanchez , O. Ortiz , Maria.Betancourt , A.(2014) Obtención de ácido cítrico a partir de suero de leche por fermentación con *Aspergillus spp* Revista Colombiana de Biotecnología, vol. VI, núm. 1, julio, 2004, pp. 43-54 Universidad Nacional de Colombia Bogotá, Colombia
- Albis, A., Martínez, J., Severiche, M., & Garcia, J. (2016). Remoción de plomo de soluciones acuosas usando cáscara de yuca modificada con ácido cítrico. *Avances Investigación en Ingeniería*, 13(1).  
  
<https://doi.org/10.18041/1794-4953/avances.2.254>
- Barrera-Barrera, H. M., Rodríguez-González, S. P., & Torres- Vidales, G. (2014). Efectos de la adición de ácido cítrico y un probiótico comercial en el agua de bebida, sobre la morfometría del duodeno y parámetros zootécnicos en pollo de engorde. *Orinoquia*, 18(2), 52. <https://doi.org/10.22579/20112629.306>
- Pérez Navarro, O., Ley Chong, N., Rodríguez Marroquí, K. R., & González Suárez, E. (2016). Oportunidades de producción de ácido cítrico por vía fermentativa a partir de sustratos azucarados en cuba. *Centro azúcar*, 43(2), 85–100. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2223-48612016000200009](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2223-48612016000200009)
- Rica, C., Víctor, J.-C., Labarta, A., Ariel, G., & Gloria, S. L. (2013). *Evaluation of sear layer removal using 10%citric acid and RC-prep solutions as irrigants a*

*scanning electron microscope study*. Redalyc.org. Recuperado el 8 de marzo de 2023, de <https://www.redalyc.org/pdf/3242/324231888005.pdf>

- Leal, D., Pico, Y., Castro, J., Guerra, J., & Castro, G. (2011). PRODUCCION DE ÁCIDO CÍTRICO A PARTIR DE SUERO LÁCTEO ENTERO E HIDROLIZADO CON *Aspergillus niger*, POR VÍA FERMENTATIVA. *Alimentos Hoy*, 19(19), 32–38.  
<https://alimentos hoy.acta.org.co/index.php/hoy/article/view/54>
- Mercado Ruiz, J. N., Madera Santana, T. J., & Yocupicio Yevismeia, J. (2015). Evaluación de un recubrimiento comestible a base de agar y ácido cítrico. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, 65, 33–39. <https://doi.org/10.33064/iycuaa2015653580>
- Guimarães, J. E. R., Morgado, C. M. A., Galati, V. C., Marques, K. M., & Mattiuz, B.-H. (2013). Ácido cítrico e quitosana na conservação de lichias “Bengal”. *Revista brasileira de fruticultura*, 35(3), 730–737.  
<https://doi.org/10.1590/s0100-29452013000300009>
- Solis, J. (2020). EFECTO DE TRES CONCENTRACIONES DE ACIDO CITRICO EN LA OBTENCION DE HARINA DE CORTEZA DE CACAO (*Theobroma cacao*), VARIEDAD CCN51 (Ingeniero agrónomo). Universidad Agraria del Ecuador.  
<https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/SOLIS%20CONTRERAS%20JEFFRESON.pdf>
- Vega, J. C. D. la, Cañarejo, M. A., Cabascango, O. N., & Lara, M. V. (2019). Deshidratado de *Physalis peruviana* L. en dos Estados de Madurez y su Efecto sobre el Contenido de Polifenoles Totales, Capacidad Antioxidante, Carotenos, Color y Ácido Ascórbico. *CIT Informacion Tecnologica*, 30(5), 91–100.  
<https://doi.org/10.4067/s0718-07642019000500091>
- Ayala-Armijos, H; García González, C; Sánchez-Prado, R; Jirón-Velez, Y; Espinoza-Ramón, W Efecto de la adición de ácido ascórbico en la degradación de nitratos y nitritos en mortadela *Revista Ciencia Unemi*, vol. 9, núm. 20, septiembre-, 2016, pp. 85-92 Universidad Estatal de Milagro

- Perlo, F. M., Fabre, R., Bonato, P., Jenko, C., Tisocco, O., & Teira, G. (2020). Uso de extracto de romero y ácido ascórbico en la conservación refrigerada de carne de cerdo. *Ciencia, docencia y tecnología*, 31(60 may-oct), 208–277.  
<https://doi.org/10.33255/3160/738>
- Calderon, M. del S., Figueroa, C. S., Arias, J. S., Sandoval, A. H., & Torre, F. O. (2015). Combined therapy of Ulmo honey (*Eucryphia cordifolia*) and ascorbic acid to treat venous ulcers. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 23(2), 259–266.  
<https://doi.org/10.1590/0104-1169.0020.2550>
- Huamani Mora, D. J., & Paucar Capia, P. E. (2018). *Determinación del Contenido de Ácido Ascórbico y Capacidad Antioxidante del Fruto Liofilizado de Pitahaya Amarilla (Hylocereus Megalanthus) y Pitahaya Roja (Hylocereus Undatus)*. Universidad Católica de Santa María.
- Martínez Medina, S; Gómez Kosky, R; Posada Pérez, L; Barbón Rodríguez, R; Acosta Suárez, M; Reyes Vega, M; Pérez Benitez, M; Torres Rodríguez, D; Pons Corona, M; La O Cárdenas, M; Aguilera Chávez, A; Tejada González, M. (2012) Efecto de dos citoquininas, ácido ascórbico y sacarosa en la obtención de plantas in vitro de *Sorghum bicolor* para la formación de callos *Revista Colombiana de Biotecnología*, vol. XIV, núm. 2, julio-diciembre, 2012, pp. 101-110 Universidad Nacional de Colombia Bogotá, Colombia.
- Oliveira, D. de C. da S., Wobeto, C., Zanuzo, M. R., & Severgnini, C. (2013). Composição mineral e teor de ácido ascórbico nas folhas de quatro espécies olerícolas não-convencionais. *Horticultura brasileira*, 31(3), 472–475.  
<https://doi.org/10.1590/s0102-05362013000300021>
- Meza, A., & Nancy, E. (2012). *Estudio de la cinética de degradación térmica del ácido ascórbico durante la pasteurización del zumo de naranja valencia (Citrus sinensis)*. Universidad Nacional del Centro del Perú.
-

## 14. ANEXOS

### 14.1. Realización de un protocolo de la aplicación de agregados a la empresa **Procesadora de chocho “COOPGRANACH”**

1		2							
<p><b>PROTOCOLO DE LA APLICACIÓN DE AGREGADOS (ÁCIDO CÍTRICO Y ASCÓRBICO) AL GRANO DE CHOCHO</b></p>  <p><b>Fecha de elaboración:</b> 10 de octubre del 2022  <b>Fecha de revisión:</b> 27 de febrero del 2023  <b>AUTOR</b>            Tituaña Orquera Yulissa Lizbeth  <b>REVISIÓN</b>            Asociación Maquita Cushunchic            COOPGRANACH (Planta procesadora de chocho)  <b>2023</b></p>		<p><b>ÍNDICE DE CONTENIDO</b></p> <p>1. Conflictos de interés ..... 3            2. Introducción ..... 3            3. Definición ..... 4            3.1. ¿En qué consiste el proceso que voy a protocolizar? ..... 4            4. Objetivo ..... 3            5. Ámbito de aplicación ..... 3            5.1. ¿Hacia qué profesionales y de qué ámbito está orientado el protocolo? ..... 3            6. Población ..... 4            6.1. ¿Quién y en qué condiciones va el proceso que estoy protocolizando? ..... 4            6.2. Personas que intervienen ..... 4            7. Materiales ..... 5            7.1. Equipos e instrumentos ..... 5            8. Recepción del grano ..... 5            9. Procedimiento ..... 6            10. Evaluación ..... 6            11. Anexos ..... 6            11.1. Anexos ..... 7</p>							
<p><b>1. Conflictos de interés</b></p> <p>El protocolo que será redactado es buscando el interés de las personas de las por mejoras el tiempo de vida útil del chocho con aplicaciones de agregados (ácido ascórbico y cítrico) después del último proceso de desamargado de la materia prima y previamente una desinfección para poder empacar los socios de la empresa busca el interés de que su producto tenga exportaciones y así poder mejorar el mercado, llevar a cabo que el niño de que el chocho sin sal tiene solo vida 15 días sino alargar la vida del chocho.</p> <p><b>2. Introducción</b></p> <p>El chocho (<i>Lupinus mutabilis Sweet</i>) es la principal materia prima de la empresa COOPGRANACH tiene un procesamiento envasado en un diagrama de flujo en docode explica cada uno de los procesos que se realizan hasta el empastado. Se realizó la aplicación de los agregados en la última etapa del desamargado eso quiere decir después de la última selección así aplicando mediante un procedimiento que será explicado posteriormente a los siguientes parámetros.</p> <p><b>2.1. Ácido cítrico.</b></p> <p>El ácido cítrico es considerado como un antioxidante natural este puede ser aplicado en varios alimentos ya que no presenta toxicidad para los consumidores ya que esto es más aplicado como un aditivo alimentario</p> <p><b>2.2. Ácido ascórbico.</b></p> <p>Es también considerado como la vitamina c ya que esta principalmente en las frutas que son ácidas ya que este ácido ayuda como un buen cicatrizante natural y evita que se produzcan daños a los tejidos de las personas según la norma INEC y el CODEX alimentarios.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ÁCIDOS</th> <th>VENTAJAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ÁCIDO CÍTRICO</td> <td>Es uno de los principales aditivos alimentarios, usado como conservante, antioxidante, acidulante y saborizante de golosinas, bebidas gaseosas y otros alimentos.</td> </tr> <tr> <td>ÁCIDO ASCÓRBICO</td> <td>Nutriente que el cuerpo necesita en pequeñas cantidades para funcionar y mantenerse sano</td> </tr> </tbody> </table>		ÁCIDOS	VENTAJAS	ÁCIDO CÍTRICO	Es uno de los principales aditivos alimentarios, usado como conservante, antioxidante, acidulante y saborizante de golosinas, bebidas gaseosas y otros alimentos.	ÁCIDO ASCÓRBICO	Nutriente que el cuerpo necesita en pequeñas cantidades para funcionar y mantenerse sano	<p><b>3. Definición</b></p> <p><b>3.1. En qué consiste el proceso que voy a protocolizar</b></p> <p>En realizar evaluaciones con diferentes dosificaciones de ozono en agua e identificar cuál fue la adecuada, demostrar la que llevo una buena desinfección y mantuvo al producto con aun vida útil.</p> <p><b>4. Objetivo</b></p> <p>Educar con nuevos conocimientos sobre los agregados, Normas de seguridad alimentaria, normativa de aplicación de aditivos a los trabajadores de la empresa COOPGRANACH.</p> <p><b>5. Ámbito de aplicación</b></p> <p><b>5.1. Hacia qué profesionales y de qué ámbito está orientado el protocolo</b></p> <p>Este protocolo está dirigido a la empresa procesadora de chochos COOPGRANACH principalmente a los trabajadores y socios del lugar con esto deseamos dar a conocer varios aspectos que por falta de experiencia no lo realizan de una manera correcta sino todo lo contrario ya que se debe llevar un manual de procesos y sobre aplicaciones de ozono para la desinfección, agregados (ácido cítrico y ácido ascórbico) para alargar la vida útil del chocho.</p> <p><b>6. Población</b></p> <p><b>6.1. ¿Quién y en qué condiciones va el proceso que estoy protocolizando?</b></p> <p>Las condiciones que se van realizar en este proceso es en base a normas estudiadas la persona que va realizar esta socialización a los señores de la empresa para que tengan un conocimiento de esto soy yo Yulissa Lizbeth Tituaña Orquera</p> <p><b>6.2. Personas que intervienen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Asociación Maquita Cushunchic</li> <li>❖ Socios de la empresa COOPGRANACH</li> <li>❖ Personal encargado del manejo del chocho en la planta</li> </ul>	
ÁCIDOS	VENTAJAS								
ÁCIDO CÍTRICO	Es uno de los principales aditivos alimentarios, usado como conservante, antioxidante, acidulante y saborizante de golosinas, bebidas gaseosas y otros alimentos.								
ÁCIDO ASCÓRBICO	Nutriente que el cuerpo necesita en pequeñas cantidades para funcionar y mantenerse sano								
<p><b>3</b></p>		<p><b>4</b></p>							

## 7. Materiales

### 7.1. Equipos e instrumentos:

Equipo	Materiales	Reactivos-Sustancias	Vestimenta
Chocho	Cajas Petri	Medios de cultivos(Agar)	Guantes
Refrigeradores	Papel absorbente	Agua destilada	Cofia
Cámara de flujo	Papel aluminio	Alcohol 96%	Mandil
Balanza	Papel film		Mascarillas
Mechero	Asa de siembra		
Selladora al vacío			
Autoclave			
Cabina de flujo laminar			

### 8. Recepción del grano

En la recepción del grano de chocho se deben considerar los siguientes lineamientos:

- 1.- Verificar las características como olor, color, sabor, y textura que corresponden al chocho, en caso de que el grano esté ya en descomposición se deberán rechazar y desechar.
- 2.- Almacenar de inmediato los alimentos en lugares apropiados y en condiciones de temperatura indicadas para cada uno.
- 3.- En caso de contar con refrigeradoras, congeladores, heladeras. Se debe evitar sobrecargarlos.
- 4.- No colocar el grano en contacto directo con el piso.

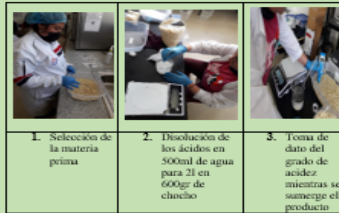
## 9. Procedimiento

- Se realizó el pesaje de los ácidos y se colocó en cada funda previamente etiquetadas con sus diferentes pesos.
- El volumen de agua para realizar la mezcla fue de 500 ml.
- Para realizar la mezcla se colocó en los 500ml de agua las diferentes cantidades en gramos de los ácidos, se debe disolver la mezcla evitando que no genere grumos.
- En la bandeja donde se encuentra los 600gr de chocho sumergido en 2 L. de agua se procedió a colocar la mezcla tomando en cuenta que en cada 200gr se debe aplicar 0.67 L. de agua.
- Se lo deja reposar por un tiempo 5 minutos y durante el proceso se procede a registrar el grado de acidez con el pHmetro.
- Después se procede a desililar el chocho.
- Finalmente se pesan 200 gr y se los empaca al vacío.

## 10. Evaluación

La evaluación se realizó en base a recolección de datos en base a días y organolépticas (color, olor, sabor y aspecto) los días fueron el día 1, día 7, día 14 y día 21 cuando se tomó los datos fueron ingresado a Excel y posteriormente a realizar un diseño experimental en el programa infostat y así representar los resultados de cual fueron los mejores tratamientos.

## 11. Anexos



1. Selección de la materia prima

2. Disolución de los ácidos en 500ml de agua para 21 en 600gr de chocho

3. Toma de dato del grado de acidez mientras se sumerge el producto



4. Empaque del producto



5. Luego se lo deja en el refrigerador y listo para el consumo

## 14.2. Resultados de los análisis de laboratorio



### INFORME DE RESULTADOS

INF.DIV-MI.65022a

#### DATOS DEL CLIENTE

<b>Cliente:</b>	TAPIA BORJA ALEXANDRA ISABEL
<b>Dirección:</b>	AMBATO
<b>Teléfono:</b>	0992910139

#### DATOS DE LA MUESTRA

<b>Descripción:</b>	CHOCHO ACIDO ASCORBICO CON SAL (variedad INIAP450 Andino, Acido arcorbico + ácido cítrico, dosis 12g AC, 12.5g A.A)		
<b>Lote</b>	---	<b>Contenido Declarado:</b>	100g
<b>Fecha de Elaboración:</b>	---	<b>Fecha de Vencimiento:</b>	---
<b>Fecha de Recepción:</b>	2023-02-13	<b>Hora de Recepción</b>	10:32:11
<b>Fecha de Análisis:</b>	2023-02-14	<b>Fecha de Emisión:</b>	2023-02-17
<b>Material de Envase:</b>	---		
<b>Toma de Muestra realizada por:</b>	EL CLIENTE		
<b>Observaciones:</b>	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a los datos y las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio.		

#### CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

<b>Color:</b>	Característico	<b>Olor:</b>	Característico
<b>Estado:</b>	Sólido	<b>Conservación:</b>	Refrigeración
<b>Temperatura de la muestra:</b>	5°C		

#### RESULTADOS MICROBIOLOGÍA

PARAMETROS	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA	INCERTIDUMBRE	ESPECIFICACIONES
RECuento DE AEROBIOS MESOFILOS TOTALES	1.6 x 10 <sup>6</sup>	UFC/g	MMI-107	NTE INEN-ISO 4833:2021 / REP.	± 1.78%	M=1.0 x 10 <sup>3</sup> UFC/g
RECuento DE COLIFORMES TOTALES	<10	UFC/g	MMI-108	NTE INEN-ISO 4832:2016/ REP.	± 6.25%	M=1.0 x 10 <sup>2</sup> NMP/g
RECuento DE ESCHERICHIA COLI	<10	UFC/g	MMI-108	NTE INEN-ISO 4832:2016/ REP.	± 5.96%	Ausencia
RECuento DE MOHOS	<10	UFC/g	MMI-02	AOAC 997.02/ Petrifilm	± 0.73 Log	M=5.0 x 10 <sup>2</sup> UFC/g
RECuento DE LEVADURAS	1.3 x 10 <sup>5</sup>	UFC/g	MMI-02	AOAC 997.02/ Petrifilm	± 0.28 Log	M=5.0 x 10 <sup>2</sup> UFC/g



JORGE ERAZO N50-109 Y CAPITÁN CRISTOBAL SANDOVAL  
LA CONCEPCIÓN - QUITO - PICHINCHA - ECUADOR  
Telf: (02) 330 0247, 226 9743, 244 4670 / email: informes@multianalityca.com



**INFORME DE RESULTADOS**

INF.DIV-MI.65022b

**DATOS DEL CLIENTE**

<b>Cliente:</b>	TAPIA BORJA ALEXANDRA ISABEL
<b>Dirección:</b>	AMBATO
<b>Teléfono:</b>	0992910139

**DATOS DE LA MUESTRA**

<b>Descripción:</b>	CHOCHO ACIDO ASCORBICO SIN SAL (variedad INIAP450 Andino, Acido citrico + acido ascorbico, dosis 12g AC, 12g AA )		
<b>Lote</b>	---	<b>Contenido Declarado:</b>	100g
<b>Fecha de Elaboración:</b>	---	<b>Fecha de Vencimiento:</b>	---
<b>Fecha de Recepción:</b>	2023-02-13	<b>Hora de Recepción</b>	10:32:11
<b>Fecha de Análisis:</b>	2023-02-14	<b>Fecha de Emisión:</b>	2023-02-17
<b>Material de Envase:</b>	---		
<b>Toma de Muestra realizada por:</b>	EL CLIENTE		
<b>Observaciones:</b>	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a los datos y las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio.		

**CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA**

<b>Color:</b>	Característico	<b>Olor:</b>	Característico
<b>Estado:</b>	Sólido	<b>Conservación:</b>	Refrigeración
<b>Temperatura de la muestra:</b>	5°C		

**RESULTADOS MICROBIOLOGÍA**

PARAMETROS	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA	INCERTIDUMBRE	ESPECIFICACIONES
RECuento DE AEROBIOS MESOFILOS TOTALES	2.1 x 10 <sup>6</sup>	UFC/g	MMI-107	NTE INEN-ISO 4833:2021 / REP.	± 1.78%	M=1.0 x 10 <sup>3</sup> UFC/g
RECuento DE COLIFORMES TOTALES	2.9 x 10 <sup>2</sup>	UFC/g	MMI-108	NTE INEN-ISO 4832:2016/ REP.	± 6.25%	M=1.0 x 10 <sup>2</sup> NMP/g
RECuento DE ESCHERICHIA COLI	<10	UFC/g	MMI-108	NTE INEN-ISO 4832:2016/ REP.	± 5.96%	Ausencia
RECuento DE MOHOS	<10	UFC/g	MMI-02	AOAC 997.02/ Petrifilm	± 0.73 Log	M=5.0 x 10 <sup>2</sup> UFC/g
RECuento DE LEVADURAS	2.0 x 10 <sup>3</sup>	UFC/g	MMI-02	AOAC 997.02/ Petrifilm	± 0.28 Log	M=5.0 x 10 <sup>2</sup> UFC/g



JORGE ERAZO N50-109 Y CAPITÁN CRISTOBAL SANDOVAL  
LA CONCEPCIÓN - QUITO - PICHINCHA - ECUADOR  
Telf: (02) 330 0247, 226 9743, 244 4670 / email: informes@multianalityca.com

Desarrollado por RocioSoft.com pág. 1/2

RMI-7.8-01 / Edición RG: 10

## Anexo No. 4. Aval del Traductor



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 al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: “EVALUACIÓN EN LA APLICACIÓN DE AGREGADOS (ÁCIDO CÍTRICO Y ASCÓRBICO) EN LA ÚLTIMA ETAPA DE DESAMARGADO DEL CHOCHO (*LUPINUS MUTABILIS SWEET*) PARA EL EMPAQUE EN LA COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN “COOPGRANACH” EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI , CANTÓN SIGCHOS , PARROQUIA CHUGCHILAN (2022-2023)” presentado por: Tituaña Orquera Yulissa Lizbeth egresada de la Carrera de: **Agronomía**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, 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 a la peticionaria hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, Marzo del 2023.

Atentamente,

CENTRO  
DE IDIOMAS

Marco Paul Beltrán Semblantes

DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC

CC: 0502666514