

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

Tema: Efecto del pelado químico como pretratamiento en la deshidratación de uvilla (*Physalis peruviana L.*)

Trabajo de titulación previa la obtención del

título de Ingeniera en Alimentos

AUTORA: Morán Delgado Verónica Pilar

TUTOR: Torres Mayanquer Freddy Giovanni, Msc.

Tulcán, abril de 2021

CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR

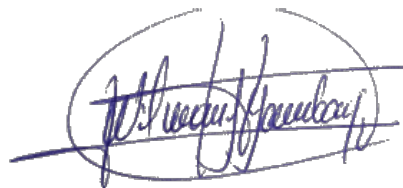
Certificamos que la estudiante Morán Delgado Verónica Pilar con el número de cédula 0401849914 ha elaborado el trabajo de titulación: “Efecto del pelado químico como pretratamiento en la deshidratación de uvilla (*Physalis peruviana L.*)”

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de Titulación, Sustentación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizamos la presentación de la sustentación para la calificación respectiva



Torres Mayanquer Freddy Giovanni, Msc.

TUTOR



Yambay Vallejo Wilman Jenny, Dra.

LECTOR

Tulcán, abril de 2021

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye requisito previo para la obtención del título de Ingeniera en la Carrera de ingeniería en alimentos de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales

Yo, Morán Delgado Verónica Pilar con cédula de identidad número 0401849914 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



.....

Morán Delgado Verónica Pilar

AUTORA

Tulcán, abril de 2021

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Morán Delgado Verónica Pilar declaro ser autor/a de los criterios emitidos en el trabajo de investigación: “Efecto del pelado químico como pretratamiento en la deshidratación de uvilla (*Physalis peruviana L.*)” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

A handwritten signature in blue ink that reads "Verónica Morán". The signature is stylized and includes a small 'x' mark above the 'n' in "Morán". Below the signature is a horizontal dotted line.

Morán Delgado Verónica Pilar

AUTORA

Tulcán, abril de 2021

AGRADECIMIENTO

Quisiera expresar mi agradecimiento a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi por brindarme la oportunidad de estudiar y formarme en ella para llegar a ser una profesional, también quiero agradecer a los docentes que fueron partícipes de este proceso, ustedes con su gran aporte lograron que el día de hoy termine mi carrera universitaria.

Quiero de manera especial agradecer a mi tutor MSc. Freddy Torres, por haber sido paciente y ser aquella persona que con sus directrices pudo explicarme aquellos detalles que permitieron culminar mi tesis.

Agradezco a mis padres, al Sr. Alfonso Gilberto Morán y a la Sra. Rosita Delgado por apoyarme tanto, por ser mi motivación, el motor de mi vida, por darme siempre una luz al final del túnel, por demostrarme que existen los buenos profesionales, por darme su confianza, la cual nunca defraudaré, por demostrarme que esté donde esté ustedes siempre me apoyarán incondicionalmente, por todo eso gracias papitos, , a mi cuñado Patricio Avilés gracias por brindarme apoyo incondicional en los momentos más difíciles de esta etapa y a Marlon Bolaños gracias por su comprensión y motivación durante este proceso.

A mi mejor amiga Ruth Imbaquingo gracias por estar en las buenas y malas, por escucharme y darme tantos consejos, gracias por reír y llorar conmigo, gracias por tanto amiga, la quiero mucho. A mi amigo David Lara muchísimas gracias por haber tenido la predisposición de colaborarme en todo momento con información y datos para terminar mi tesis, gracias por tu amistad.

Verónica Pilar Morán Delgado.

DEDICATORIA

Mi trabajo de investigación se lo dedico a mis padres y a mis hermanas Adriana Prado y Daniela Morán, a mi pequeña sobrina Kamila Almeida, ustedes son el principal cimiento para la construcción de mi vida profesional, son un ejemplo de responsabilidad, honestidad y de superación, hermanita mayor eres el espejo en el cual me quiero reflejar, eres una persona con virtudes infinitas y de gran corazón que me llevan a admirarte cada día más, hermanita menor tú has sido una de las principales personas involucradas en ayudarme a que este proyecto fuera posible.

¡Gracias Dios por concederme la mejor familia del mundo!

ÍNDICE

I. PROBLEMA	15
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	16
1.3. JUSTIFICACIÓN	16
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	17
1.4.1. Objetivo General	17
1.4.2. Objetivos Específicos.....	17
1.4.3. Preguntas de Investigación	17
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	18
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	18
2.2. MARCO TEÓRICO.....	20
2.2.1. Uvilla.....	20
2.2.1.1. Generalidades.....	20
2.2.1.2. Producción nacional de uvilla en el Ecuador	20
2.2.1.3. Nombres de la uvilla	20
2.2.1.4. Uvilla (<i>Physalis Peruviana L.</i>)	21
2.2.1.5. Variedades en uso de la uvilla	21
2.2.1.6. Características físicas.....	21
2.2.1.7. Composición Química	22
2.2.1.8. Composición Nutricional	22
2.2.1.9. Importancia de consumo de uvilla	22
2.2.1.10. Índice de Madurez.....	23
2.2.2. Hidróxido de Sodio	24
2.2.2. Pelado químico.....	24

2.2.2.1. Químico por inmersión	25
2.2.3. Vitamina C	26
2.2.3.1. Definición	26
2.2.3.2. Características	26
2.2.3.3. Funciones	26
2.2.3.4. Importancia de la determinación de vitamina C	27
2.2.3.5. Métodos para la determinación de vitamina C (ácido ascórbico).....	27
2.2.4. Deshidratación	28
2.2.4.1. Finalidades del deshidratado.....	28
2.2.4.2. Deshidratador de bandejas	28
2.2.4.3. Etapas del secado	29
2.2.4.4. Factores que intervienen en el proceso de deshidratado.....	29
2.2.5. Análisis sensorial	30
2.2.5.1. Pruebas no objetivas	30
2.2.5.2. Prueba de nivel de agrado	30
2.2.5.3. Procedimiento	30
2.2.5.4. Atributos Sensoriales	31
2.2.6. Formas de realizar el análisis sensorial.....	32
2.2.7. Análisis fisicoquímicos.....	32
2.2.8. Análisis microbiológicos	32
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO.....	33
3.1.1. Enfoque	33
3.1.2. Tipo de Investigación.....	33
3.2. Hipótesis	33
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	34

3.3.1. Factor constante	34
3.3.2. Variables dependientes	34
3.3.3. Variables Independientes	34
3.4. MÉTODOS UTILIZADOS	36
3.4.1. Lugar de Investigación.....	36
3.4.2. Características del lugar de estudio.....	36
3.4.3. Manejo del experimento	36
3.4.4. Métodos.....	37
3.4.4.1. Análisis fisicoquímicos.....	37
3.4.4.2. Análisis Sensorial.....	40
3.4.4.3. Análisis Microbiológicos	40
3.4.5. Diagrama de proceso para la elaboración de uvillas deshidratadas con pretratamiento (pelado químico).....	41
3.4.4. Procedimiento	42
3.5. Análisis Estadístico.....	43
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	45
4.1. RESULTADOS.....	45
4.1.1. Caracterización fisicoquímica de la uvilla fresca	45
4.1.2. Pérdida de peso de la fruta en el pretratamiento (pelado químico).....	46
4.1.3. Variables consideradas en el proceso de deshidratado	46
4.1.3.1. Temperatura y tiempo de deshidratación.....	46
4.1.4. Análisis sensorial	47
4.1.5. Determinación del mejor tratamiento	47
4.1.5.1. Condiciones de manejo del mejor tratamiento.....	51

4.1.5.2. Tiempo de secado en función del peso final de la uvilla deshidratada del mejor tratamiento (T1).....	51
4.1.5.3. Pérdida de peso del producto final con relación al tiempo de deshidratación	52
4.1.7. Evaluación microbiológica del mejor tratamiento.....	53
4.1.8. Rendimiento de la fruta después del proceso de deshidratación.....	54
4.2. DISCUSIÓN	54
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	58
5.1. CONCLUSIONES	58
5.2. RECOMENDACIONES.....	59
IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
VII. ANEXOS.....	67
Anexo 1. Certificado o Acta del Perfil de Investigación	67
Anexo 2. Certificado del abstract por parte de idiomas.....	68
Anexo 3. Hoja de catación.....	70
Anexo 4. Resultados análisis fisicoquímicos producto final	71
Anexo 5. Resultados análisis de vitamina C en la uvilla fresca y producto final	72
Anexo 6. Resultados de análisis de microbiología	74
Anexo 7. Preparación muestras.....	75
Anexo 8. Resolución Número 003929 (2013) del reglamento colombiano para frutas deshidratadas o desecadas.....	80

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estados de madurez uvilla.....	23
Figura 2. Diagrama de flujo del proceso de obtención de uvilla deshidratada con pretratamiento.....	41

Figura 3. Aceptabilidad General de la uvilla deshidratada	50
Figura 4. Pérdida de peso con relación al tiempo de deshidratación	52

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Producción nacional de uvilla.....	20
Tabla 2. Composición química de la uvilla	22
Tabla 3. Índice de madurez de uvilla	24
Tabla 4. Parámetros de frutas y hortalizas para realizar el pelado químico.	25
Tabla 5. Operacionalización de variables	35
Tabla 6. Tratamientos	37
Tabla 7. Valoración de la evaluación sensorial	40
Tabla 8. Normativa empleada para los análisis fisicoquímicos realizados.....	45
Tabla 9. Parámetros fisicoquímicos.....	45
Tabla 10. Peso final de la uvilla luego del pretratamiento (pelado químico)	46
Tabla 11. Temperatura y Tiempo de deshidratación	46
Tabla 12. Test de Tukey para el parámetro de color.....	47
Tabla 13. Test de Tukey para el atributo de olor	48
Tabla 14. Test de tukey para el atributo de sabor	48
Tabla 15. Test de Tukey para el atributo de textura	49
Tabla 16. Test de Tukey aceptabilidad general	49
Tabla 17. Aceptabilidad general y características de calificación	50
Tabla 18. Parámetros técnicos en el proceso de deshidratación	51
Tabla 19. Pérdida de peso en función del tiempo del mejor tratamiento T1	52
Tabla 20. Características fisicoquímicas de la uvilla deshidratada.....	53
Tabla 21. Análisis microbiológicos del mejor tratamiento	53

RESUMEN

El presente trabajo se basó en la aplicación del pelado químico como pretratamiento en la deshidratación de uvilla (*Physalis peruviana* L.) para mejorar la calidad sensorial del producto final. Las concentraciones utilizadas para las soluciones de hidróxido de sodio fueron de 0,5%, 1,0% y 1,5% con un tiempo de inmersión de 3 minutos a 89°C, las temperaturas de aire del deshidratador fueron de 55°C, 60°C y 70°C. Para la determinación del mejor tratamiento se realizó una evaluación sensorial con una escala hedónica de 5 puntos, los resultados obtenidos se ingresaron a un programa estadístico MINITAB, siendo el tratamiento T1 el de mayor agrado para el panel de 77 catadores no entrenados, obteniendo un promedio de 3,688 con una calificación de “Agrada”. Este valor fue analizado con la prueba de Tukey con el 95% de confianza, el T1 se manejó bajo las siguientes condiciones: hidróxido de sodio al 0,5% a temperatura de ebullición por 3 minutos y deshidratado con aire caliente a 55°C durante 13 horas. Se analizaron las características fisicoquímicas de la fruta en estado fresco, dando los siguientes resultados: 13,4°brix – 82,31% en humedad – 3,5 en pH – 1,78% de acidez – 7,52 en índice de madurez y 29,9 mg de Vit. C; y en la fruta deshidratada se obtuvo como resultado lo siguiente: 27,5 °Brix - 11,79% humedad, 4,7 en pH - acidez 1,78% y 20,57 mg de Vit. C., también cabe mencionar que al mejor tratamiento se le realizaron análisis microbiológicos, el tratamiento T1 cumplió con los criterios microbiológicos en lo referente a mohos y levaduras registrando un valor <10 UFC/g mismo que está establecido en la resolución número 003929, 2013 del reglamento colombiano. Este estudio permitió determinar que la aplicación de un pretratamiento es una alternativa positiva que mejora el proceso de deshidratado y a su vez ayuda a retener las características sensoriales de la fruta.

Palabras clave: uvilla, pelado químico, hidróxido de sodio

ABSTRACT

The present work was based on the application of chemical peeling as a pretreatment in the dehydration of golden fruit (*Physalis peruviana L.*) to improve the sensory quality of the final product. The percentages used for the sodium hydroxide solutions were 0,5%, 1,0% and 1,0% with an immersion time of 3 minutes at 89°C, the air temperatures of the dehydrator were 55°C, 60°C and 70°C. To determine the best treatment, a sensory evaluation was conducted with a 5-point hedonic scale. The results obtained were entered into a MINITAB statistical program where the T1 treatment liked the most to the panel of 77 untrained tasters, obtaining an average of 3,688 with a rating of "Pleasant". This value was analyzed with the Tukey test with 95% confidence. T1 was handled under the following conditions: 0,5% sodium hydroxide, at a dehydration temperature of 55°C for 13 hours. The physicochemical characteristics of the fruit were analyzed in the fresh state, showing the following results: 13,4°brix – 82,31% in humidity – 3,5 in pH – 1,78% acidity – 7,52 in maturity index and 29,93 mg of Vit. C; and the following results were obtained in the dehydrated fruit: 27,5 ° Brix – 11,79% humidity, 4,7 in pH – 1,78% acidity and 20,57 mg of Vit. C. It is also worth mentioning that the best treatment underwent microbiological analyzes, treatment T1 met the microbiological criteria regarding molds and yeasts giving a value <10 CFU / g, which is established in resolution number 003929, 2013 of the Colombian regulation. This study allowed to determine that the application of a pretreatment is a positive alternative that improves the dehydration process and once it helps to retain the sensory characteristics of the fruit.

Keywords: golden fruit, chemical peeling, sodium hydroxide.

INTRODUCCIÓN

Actualmente la industria de Alimentos se enfrenta a un mercado más exigente y demandante en lo que se refiere al consumo de alimentos mínimamente procesados pero que sean de buena calidad, estos productos se han vuelto tendencia ya que su ingesta también va relacionada con la prevención de enfermedades crónicas, de ahí parte la necesidad de estudiar procesos que permitan presentar a las frutas en su forma natural sin adición de muchos conservantes o aditivos. En el Ecuador la uvilla (*Physalis peruviana L.*) es considerada como una fruta exótica y que posee un alto valor nutricional también tiene una gran capacidad antioxidante por la presencia de ácido ascórbico, la plantación de uvilla se ha incrementado en los últimos años extendiéndose en las provincias de Imbabura y Carchi donde del total de hectáreas sembradas a nivel nacional Carchi aporta con un 15%.

En la provincia del Carchi no existen tecnologías que permitan la conservación de la uvilla, únicamente se la comercializa en estado fresco, por tal motivo se hace necesario que se consideren o se estudien más alternativas de procesamiento que permita la conservación por más tiempo; una alternativa de conservación es la deshidratación, sin embargo, se ha visto que hay productos que tienen un sabor desagradable cuando ya ha pasado por dicho proceso, de igual manera su apariencia no es llamativa por la pérdida de color y olor que se da.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente se hace importante realizar una búsqueda de procesos previos al deshidratado que ayuden a mantener o disminuir cambios en la calidad sensorial del producto, una alternativa que se presenta es realizar un pretratamiento como el pelado químico, mismo que consiste en la utilización de hidróxido de sodio para la remoción de la piel de ciertas frutas y hortalizas y que además puede influir positivamente en las características sensoriales y en tiempos de deshidratado logrando de cierto modo optimizar el proceso.

Por ende el objetivo de la investigación fue aplicar el pelado químico como pretratamiento en el deshidratado de uvilla (*Physalis peruviana L.*), para mejorar la calidad sensorial del producto final, para llegar al objetivo se experimentó con diferentes concentraciones en las soluciones de hidróxido de sodio, las cuales fueron de 0,5%, 1,0% y 1,5% a una temperatura de 89°C por 3 minutos, las temperaturas del deshidratador fueron de 55, 60 y 70°C, mediante una evaluación sensorial se determinó como mejor tratamiento al T1.

I. PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Ecuador es un país agrícola, donde la mayor parte de las exportaciones son de materia prima para la elaboración de productos industrializados, los principales compradores son la Unión Europea, China y Estados Unidos. Carrera y Puruncajas (2015)

Según Morante (2017) afirma que el desarrollo de nuevos productos o la mejora de estos es importante para la industria alimentaria ya que al otorgar un valor agregado a las materias primas permite ser más atractivas para los consumidores, lo cual da la ventaja de estar dentro de las nuevas tendencias del mercado en lo que respecta a alimentos.

Prado (2015) menciona que el cultivo de productos no tradicionales en Ecuador es una nueva alternativa que han implementado los pequeños y medianos productores, sin embargo, el bajo conocimiento de procesos y técnicas de aprovechamiento de la producción hace que haya inconvenientes tanto para la comercialización internacional como nacional.

Entendiendo que un producto no tradicional hace referencia a aquel que se ha ido incorporando en los últimos años a mercados internacionales como flores, frutas exóticas, maderas, entre otros, por consiguiente Ecuador ha incrementado la producción de una fruta exótica como la uvilla y esto se ha dado por las ventajas nutricionales que presenta dentro de las cuales destaca su alto contenido de ácido ascórbico asimismo el de permitir darle otros usos alternativos, de ahí que la uvilla está siendo reconocida como un producto apetecible en el mercado internacional.

Actualmente existe una tendencia de consumo por los productos deshidratados, su principal ventaja para ser consumido es que son una gran fuente de fibra, es decir no engordan, además de eso pueden ser consumidos a cualquier hora, por ende, para la realización del presente trabajo de investigación se ha tomado en cuenta a la uvilla (*Physalis peruviana L.*) que es considerada como una fruta no tradicional en el país.

La aplicación del proceso de deshidratación se ha practicado desde tiempo atrás, pero las técnicas que se emplean son muy convencionales, dando como resultado productos no tan agradables para el consumidor, ya sea por el cambio de sabor o color que se da, el color es

el primer atributo en ser evaluado por el consumidor, dichas características se pueden ver afectadas por la exposición al calor de la materia prima a tiempos prolongados y también por las altas temperaturas aplicadas, sin embargo, cabe recalcar que la deshidratación de frutas y verduras ofrece una buena retención de nutrientes a excepción del ácido ascórbico. (Ceballos, 2012)

Las pérdidas de ácido ascórbico dentro del proceso de deshidratación por aire caliente se deben principalmente a las altas temperaturas, además de la exposición al oxígeno contenido en el aire de secado, el tiempo es otro factor importante para la degradación del ácido ascórbico por lo que el empleo de tiempos no extendidos y bajas temperaturas en el proceso puede ayudar a retener el ácido ascórbico. (Ceballos, 2012)

En base a lo expuesto anteriormente se ve la necesidad de realizar un estudio en el que se busca mejorar el proceso de deshidratación y características físicas utilizando como materia prima a la uvilla, por esa razón se presenta el siguiente trabajo de investigación bajo el nombre de “Efecto del pelado químico como pretratamiento en la deshidratación de uvilla (*Physalis peruviana L.*)”

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿El pelado químico como pretratamiento permite mejorar el proceso de deshidratación de la uvilla (*Physalis peruviana L.*) y características sensoriales del producto terminado?

1.3. JUSTIFICACIÓN

La investigación se la realizó con el objetivo de desarrollar una alternativa para mejorar el proceso de deshidratación y características físicas de la uvilla (*Physalis peruviana L.*) estableciendo como pretratamiento el pelado químico con hidróxido de sodio.

(Ceballos, 2012) afirma que la deshidratación por aire caliente es la técnica más utilizada para conservar frutas y hortalizas, sin embargo, presenta desventajas como la pérdida nutricional del producto y deterioro físico del mismo debido a los prolongados tiempos de exposición y las altas temperaturas, en consecuencia, se han propuesto diversas técnicas de deshidratación complementarias como pretratamientos con soluciones osmóticas, pretratamientos químicos, deshidratación asistida por microondas o el empleo de ondas ultrasónicas.

Ronceros, et al.,(2007) comentan que la etapa limitante en la deshidratación de frutos es el flujo de agua a través de la piel, por consiguiente, la remoción química de la piel parcial o total facilita la salida de agua durante la deshidratación entregando productos de mejor textura y aceptabilidad sensorial, además, se mejora la rapidez en el secado, lo que da lugar a un mejor color en el fruto seco.

Por consiguiente, se planteó la necesidad de establecer un pretratamiento que ayude a mejorar el proceso de deshidratado de la uvilla (*Physalis peruviana L.*) y a su vez las características fisicoquímicas.

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

Aplicar el pelado químico como pretratamiento en el proceso de deshidratación de uvilla (*Physalis peruviana L.*)

1.4.2. Objetivos Específicos

- Realizar un análisis fisicoquímico de la materia prima y producto terminado.
- Establecer las concentraciones de hidróxido de sodio que se aplicarán en el pretratamiento
- Identificar el grado de aceptabilidad de los tratamientos obtenidos mediante una evaluación sensorial.
- Determinar la influencia del pelado químico como pretratamiento en el tiempo de deshidratado y características organolépticas del producto final.

1.4.3. Preguntas de Investigación

- ¿Qué análisis fisicoquímicos permitirán caracterizar a la materia prima y al mejor tratamiento?
- ¿De qué manera se aplicará el pelado químico en el proceso de deshidratación de uvilla (*Physalis peruviana L.*)?
- ¿Cómo influye el pelado químico en el deshidratado de uvilla?
- ¿Qué características sensoriales presenta la uvilla deshidratada con pretratamiento químico?
- ¿Qué se conoce sobre la aplicación de un pretratamiento químico en la uvilla?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

- Morante (2017) en su trabajo de pregrado “Evaluación de los parámetros adecuados en el deshidratado de aguaymanto (*Physalis peruviana* Linnaeus) para ser recubierto con chocolate”

Se evaluó los parámetros adecuados para el deshidratado de aguaymanto hasta conseguir el porcentaje máximo de humedad 18%, cuantificando el contenido de vitamina A y C, se caracterizó a la fruta mediante un análisis fisicoquímico y microbiológico, asimismo se realizó un análisis sensorial con recubrimiento de chocolate y sin el, mediante una escala hedónica de 5 puntos, valorándolo mediante la aplicación de un ANOVA y Prueba T-Student concluyendo que el mejor tratamiento fue el deshidratado a 65°C con un tiempo de 12h y humedad de 14,1% - Vit. A 300 µg y Vit. C 7 mg/100 g de producto.

- (Veloso, 2014) en su investigación de pregrado “Efecto de la sustitución parcial de azúcar por un edulcorante no calórico, para mejorar las propiedades sensoriales de la uvilla (*Physalis peruviana* L.) deshidratada osmóticamente como alternativa para la Asociación Artesanal “Tierra Productiva”, del Cantón Quero de la Provincia de Tungurahua”

Su estudio se enfocó en determinar el mejor tratamiento para obtener uvilla deshidratada (*Physalis peruviana* L.) empleando un edulcorante no calórico. Las características organolépticas finales de la uvilla deshidratada fueron analizadas por un panel semi-entrenado, siendo estas: color, olor, sabor característico y textura dura. Las condiciones del producto obtenido con el mejor tratamiento fueron: 4h de concentración osmótica y secado a 60°C; su caracterización fisicoquímica fue la siguiente: 15,6% de humedad - pH de 4 - 17,3 °Brix - 0,29 % de acidez - 6,8% proteína - 0% grasas - 5,8% - cenizas - 67,7% carbohidratos - 298,2 Kcal/100 g calorías - 12,07% fibra y 11,4 mg/100 g de Vitamina C.

- Aredo, et al.,(2012) en su estudio “ Comparación entre el secado convectivo y osmoconvectivo en la pérdida de vitamina C de Aguaymanto (*Physalis peruviana*) con y sin pre-tratamiento de NaOH”

Se evaluó la pérdida de vitamina C en el secado de aguaymanto, para eso las muestras fueron separadas en dos grupos sumergiendo a uno de estos en una solución de 1,5% NaOH por 5 segundos a 80°C y al otro grupo en agua a las mismas condiciones, luego cada grupo se

dividió en dos subgrupos a uno de los cuales se le sometió posteriormente a un secado convectivo (60°C y 3 m/s) y al otro tuvo una previa deshidratación osmótica a vacío (40°C, 65°Brix, 540 mmHg por 4 horas), seguido además de un secado convectivo y se usó como parámetro de parada del proceso un 20% de humedad del producto. A los aguaymantos deshidratados, se le determinó el contenido de vitamina C y la humedad, determinando que en la deshidratación osmoconvectiva se dan mayores pérdidas de vitamina C que en el secado convectivo, y el pretratamiento con NaOH influye positivamente facilitando la transferencia de masa en los procesos de secado generando también menores pérdidas de la vitamina.

- (Ceballos, 2012) en su trabajo de investigación “Cambios en las propiedades de frutas y verduras durante la deshidratación con aire caliente y su susceptibilidad al deterioro microbiano”

Explica que es importante realizar una revisión bibliográfica donde se analicen los cambios que ocurren en las propiedades físicas y químicas durante el proceso de deshidratación con aire caliente, así como una breve descripción de técnicas complementarias de deshidratación que pueden ayudar a mejorar la estabilidad de los alimentos, para que finalmente se puedan obtener productos de alta calidad y con bajo riesgo de degradación microbiana.

- Soto y Chávez (2016) en su trabajo “Evaluación de la temperatura y concentración de dos agentes osmodeshidratantes en la obtención de *Vaccinium Myrtillus* "arándano" deshidratado”

Tuvo como objetivo evaluar la temperatura y concentración de dos agentes osmodeshidratantes en la obtención de arándano deshidratado. Se sometió el arándano a osmodeshidratación, y posteriormente secado con aire caliente en un secador de bandejas a 60°C, se utilizó frutos enteros de arándanos, concluyendo que el mejor tratamiento fue el T3 (Sacarosa, 70 °Brix y 50°C), mismo que fue determinado por los panelistas y finalmente se cuantificó el contenido de vitamina C obteniendo como resultado 11,3 mg/100 g.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Uvilla

2.2.1.1. Generalidades

La uvilla es un fruto muy jugoso, su piel es suave, brillante y su color tiende de amarillo a anaranjado, su pulpa presenta un sabor ácido azucarado (semiácido) con un alto contenido de Vitamina C. (Villacís, 2014).

2.2.1.2. Producción nacional de uvilla en el Ecuador

En Ecuador, la siembra de uvilla se inició teniendo como base la exportación a los mercados europeos. En la actualidad se ha extendido en casi toda la serranía ecuatoriana, las zonas de mayor aptitud para este cultivo se encuentran en las provincias de Pichincha, Chimborazo, Tungurahua, Carchi y Azuay. (Villacís, 2014)

Hilaca (2017) menciona que las condiciones favorables del clima y suelo del Ecuador permiten la producción agrícola de calidad para el mercado nacional e internacional, se calcula que existe una producción aproximada de 4.725 toneladas de uvilla por año. En la tabla 1 se indican las toneladas que se han producido en los últimos años.

Tabla 1. Producción nacional de uvilla

Año	Toneladas
2012	4,080
2013	4,280
2014	4,450
2015	4,600
2016	4,725

Tomado de Hilaca (2017)

2.2.1.3. Nombres de la uvilla

(Rivas, 2014) afirma que el nombre científico de esta fruta es *Physalis peruviana*, pero el nombre puede cambiar según el país en la que se encuentre, a continuación, se señalan algunos ejemplos:

- ✓ En Perú se la llama aguaymanto, uchuba, upshanqu, capulí, mullaca.
- ✓ En Colombia guchavo, guchuva, uchua, ochuva, uchua, uvilla, vejigón
- ✓ En Bolivia Chirto (en lengua aymara), capulí, motojobobo embolsado, pogapoga.
- ✓ En Venezuela tototopo chuchuva.
- ✓ En Chile bolsa de amor, uchuva, capulí, Physalis.
- ✓ En México cereza del Perú.

2.2.1.4. Uvilla (*Physalis Peruviana L.*)

La uvilla (*Physalis peruviana L.*) es la más utilizada por tener un fruto más azucarado en comparación a otras especies. Los frutos del *Physalis peruviana* posee características tanto fisicoquímicas como organolépticas que permiten obtener diversos productos transformados con elevados rendimientos; el contenido en pulpa (70%), sólidos solubles (14%), su pH alrededor de 3,4 y su especial color, aroma y sabor son parámetros que sin duda favorecen el aprovechamiento industrial, se estima que la fruta madura es una buena fuente de vitaminas A y C. (Cuichán, 2013)

2.2.1.5. Variedades en uso de la uvilla

En el Ecuador se cuenta con los siguientes ecotipos según Chancosi (2017):

- ✓ **Golden keniano:** Se caracteriza por tener el fruto grande, de color amarillo intenso, con bajo contenido de ácidos, pero por su aspecto fenotípico es altamente demandada por los mercados de exportación.
- ✓ **Ambateño:** Es un fruto mediano de color entre verde y amarillo con alta cantidad de sustancias que le dan sabor agridulce y aroma agradable.
- ✓ **Ecuatoriana:** Es un fruto pequeño de color amarillo intenso con alta concentración de sustancias vitamínicas y aroma agradable.

2.2.1.6. Características físicas

La uvilla es un fruto carnoso y jugoso formado por ciruelos, la corteza es ligeramente amarga, pero cuando el fruto alcanza su madurez, interiormente tiene un sabor agridulce, por esta razón es un producto apetecido por las amas de casa, ya sea en su presentación natural o en preparados como dulces, mermeladas, etc. Alava y Mena (2013)

2.2.1.7. Composición Química

Veloso (2014) menciona que la composición química de las frutas cambia en función del tipo de cultivo, fertilidad del suelo, época del año, grado de madurez y parte del fruto. En la tabla 2 se indica la composición química de la uvilla

Tabla 2. Composición química de la uvilla

Parámetro	Valores
Humedad	81.26%
Proteína	8%
Grasa	2,66%
Fibras	26,15%
Cenizas	5,34%
Vitamina C	20-43 mg
pH	3,6
Acidez titulable	1,68%
Sólidos solubles	11,8 brix

Fuente: (Veloso, 2014)

2.2.1.8. Composición Nutricional

De acuerdo con (Chancosi, 2017) , la uvilla se caracteriza por tener un fruto azucarado con cantidades importantes de vitaminas del complejo B, tales como tiamina, niacina y vitamina B12, vitamina A, C, hierro, además los niveles de proteína y fósforo son excepcionalmente altos, mientras que el contenido de calcio es bajo.

2.2.1.9. Importancia de consumo de uvilla

El consumo de uvilla es importante en los seres humanos por la capacidad que tiene para disminuir radicales libres que son los responsables de ciertas enfermedades debido a la capacidad antioxidante que le otorgan los polifenoles totales, la vitamina C y A. (Chancosi, 2017)

El fruto es considerado un alimento energético, portador de carbohidratos y minerales. En la industria química y farmacéutica se utilizan tanto las hojas como el fruto dado sus propiedades curativas y nutricionales, como:

- ✓ Purifica la sangre, eliminando la albumina de los riñones.
- ✓ Reconstituye y purifica el nervio óptico.
- ✓ Eficaz para las afecciones de garganta y próstata.
- ✓ Buena fuente de pectina

2.2.1.10. Índice de Madurez

El proceso de maduración del fruto hace referencia a cambios físicos y químicos, especialmente a transformaciones de textura, aparición de sabor, aroma y color.

González y Cornago (2017) mencionan que durante la maduración el cambio de color se debe a la aparición de carotenos, antocianinas y flavonas, gracias a la degradación de la clorofila, mientras que el cambio de la textura se debe a la degradación de la pectina, lo que produce el ablandamiento de la pulpa.

En base al color que tenga la fruta como se indica en la figura 1 se puede determinar el índice de madurez tomando en cuenta los grados brix y el porcentaje de acidez, los valores se muestran en la tabla 3.







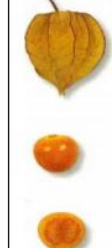
Grado madurez	0	1	2	3	4	5	6
							
Descripción	Capuchón y fruto de color verde oscuro con centro verde claro	Capuchón verde, fruto de color verde claro y tono interior opaco amarillento	Capuchón de color verde claro, fruto de tonalidad verde amarillento e interior amarillo verdoso	Capuchón y fruto de coloración verde amarillento e interior de color amarillo	Capuchón y Fruto de coloración amarilla con centro de pigmentación anaranjado	Capuchón amarillo, fruto e interior de coloración amarillo con ½ naranja	Capuchón amarillo, fruto e interior de coloración anaranjado intenso

Figura 1. Estados de madurez uvilla
Fuente: (NTC 4580)

Tabla 3. Índice de madurez de uvilla

Color	Aspecto externo del fruto	°Brix mínimo	% de ácido cítrico	Índice de madurez (°Brix/%ácido)
0	Fruto fisiológicamente desarrollado, color verde oscuro	9,4	2,69	3,5
1	Fruto de color verde un poco más claro	11,4	2,7	4,2
2	El color verde se mantiene en la zona cercana al cáliz y hacia el centro del fruto aparecen unas tonalidades anaranjadas	13,2	2,56	5,2
3	Fruto de color anaranjado claro con visos verdes hacia la zona del cáliz	14,1	2,34	6
4	Fruto de color anaranjado claro	14,5	2,03	7,1
5	Fruto de color anaranjado	14,8	1,83	8,1
6	Fruto de color anaranjado intenso	15,1	1,68	9

Fuente: (NTC 4580)

2.2.2.2. Hidróxido de Sodio

En la industria de Alimentos el pelado con el uso de hidróxido de sodio es una fase previa de preparación para la conservación de frutas y hortalizas, que además permite una mayor rapidez de elaboración según sea el proceso y ofrece una mejora notable en la presentación del producto acabado. Las soluciones de hidróxido de sodio actúan como un agente activo en el pelado químico, tienen un efecto disolvente sobre las hemicelulosas que forman el tejido de unión entre la dermis y epidermis de la fruta, el proceso del pelado químico va de la mano con un proceso de neutralización. (Muñoz, 2013)

2.2.2. Pelado químico

Según (Lucas, 2015) el pelado químico es un procedimiento que consiste en someter a la fruta a una solución de sosa cáustica (NaOH) caliente entre 60°C - 100°C de temperatura, durante un tiempo establecido dependiendo de la fruta, para luego ser enjuagada con agua a presión, para eliminar la cáscara y quitar el exceso de la solución sódica.

De acuerdo a su procedimiento de aplicación, el pelado químico se puede clasificar en:

- Químico por lluvia
- Químico por inmersión,

Las sustancias más usadas son NaOH (hidróxido de sodio) e KOH (hidróxido de potasio), en concentraciones del 0,1 al 15%, dependiendo del tipo de fruta y lo fuerte de la cáscara, se puede utilizar este método a temperatura ambiente o en ebullición.

Este método se usa en productos que tengan el mismo grado de maduración esto debido a que la cáscara de las frutas verdes es más fuerte y necesita un mayor tiempo de exposición en la sustancia química, mientras que las frutas maduras requieren un menor tiempo, si se mezclan las frutas, algunas quedarán mal peladas y en otras se afectará la parte aprovechable, se utiliza más en productos con cáscara delgada, como ciruelas, uvas, duraznos, entre otros. (Encalada, 2017)

2.2.2.1. Químico por inmersión

El pelado químico por inmersión consiste en el sumergimiento de la fruta en la solución de hidróxido por un tiempo determinado, en la tabla 4 se indica alguna frutas y hortalizas en las que se aplica el pelado químico.

Tabla 4. Parámetros de frutas y hortalizas para realizar el pelado químico.

Frutas y hortalizas	Temperatura del baño		Concentración de Sosa		Tiempo (min)	
	°C		(g/litro)			
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Ciruela	90	95	20	30	0,75	1
Manzana	70	80	5	10	0,5	0,75
Higos	70	75	100	115	4	5
Melocotón	80	90	80	100	2	3
Albaricoque	70	80	130	200	4	6
Pera	80	90	30	50	0,75	1
Tomate	90	95	160	200	0,3	0,5
Zanahoria	90	95	50	60	1,5	3
Patata	85	90	150	170	6	8
Remolacha Roja	80	90	150	200	5	7

Fuente: (Muñoz, 2013)

2.2.2.2. Neutralización

Es una etapa posterior al pelado químico y consiste en sumergir la fruta lavada en una solución con ácido cítrico, esta operación se la realiza con el objeto de neutralizar los posibles

remanentes de sosa que puedan quedar por efecto del pelado químico, de igual manera, se evita el pardeamiento enzimático, la neutralización se da al reaccionar una base fuerte (NaOH) con un ácido débil (ácido cítrico). Guevara y Cancino (2015)

Para Cuasapaz y Martínez (2012), la neutralización asegura que haya una la eliminación total de sosa en la superficie de las piezas peladas, afirmando que es aconsejable introducirlas, después de lavadas, en un baño que contenga de 3 a 5 g de ácido cítrico por litro de agua y una vez pasado por este proceso las frutas y hortalizas quedaran preparadas para los siguientes tratamientos de conservación.

2.2.3. Vitamina C

2.2.3.1. Definición

La vitamina C, también conocida como ácido ascórbico-L, es una vitamina soluble en agua y que los humanos no tienen la capacidad de sintetizar por lo que es necesario consumirla mediante una dieta. La vitamina C es el principal antioxidante no enzimático que en pequeñas cantidades puede proteger a las moléculas indispensables para el cuerpo, como las proteínas, los lípidos, los carbohidratos y los ácidos nucleicos, del daño causado por los radicales que se generan durante el metabolismo normal. (Delage, 2018)

2.2.3.2. Características

La vitamina C tiene características reductoras por sus dos grupos donadores de protones, es hidrosoluble, termolábil y se oxida con facilidad, también influye la temperatura, la concentración de sales, azúcares, el pH y oxígeno.

2.2.3.3. Funciones

Para (Thomas, 2018) las funciones más importantes que cumple la vitamina C son las siguientes:

- ✓ Actuar como un antioxidante.
- ✓ Es un reductor potente y por lo tanto participa fácilmente en las reacciones redox, cambio entre el ácido ascórbico de dos formas y el ácido deshidroascórbico.

- ✓ Es responsable de la regeneración no-enzimática de otras moléculas antioxidantes que participen en diversos procesos fisiológicos, tales como alfa-tocoferol.
- ✓ La vitamina C estimula fagocitosis, así como la formación de anticuerpo.

2.2.3.4. Importancia de la determinación de vitamina C

En frutos y vegetales frescos el ácido ascórbico se encuentra presente en cantidades relativamente altas y se considera como un parámetro para determinar la calidad y al ser uno de los compuestos que contribuye al mejoramiento de la salud, en la actualidad existe alta tendencia por consumir alimentos ricos en este compuesto. (Chancosi, 2017)

2.2.3.5. Métodos para la determinación de vitamina C (ácido ascórbico)

(Fang, 2017) menciona que existen varios métodos para la determinación de ácido ascórbico (AA) dentro de los cuales están los siguientes:

1. **Enzimáticos:** Este método utiliza una enzima peroxidasa que cataliza la hidroperoxidación de la p-fenilendiamina (PPDA) a través de una forma semiquinoide reversible a un producto de condensación coloreado. El AA interrumpe la formación del producto coloreado por la reducción del semiquinoide.
2. **Químicos:** Están basados en la medida de la capacidad reductora del AA, entre ellas, la valoración iodimétrica y el método del indofenol, que se basa en la reducción del 2,6-diclorofenolindofenol.
3. **Electroquímicos:** (voltamperométricos) Basados en la determinación del potencial de oxidación del AA en soluciones ácidas. Se están desarrollando sensores electroquímicos que ofrecen una mayor especificidad.
4. **Espectroscópicos:** Los métodos espectrofotométricos pueden ser directos ya que el AA presenta un máximo de absorción a 260 nm, o bien con indirectos basados en la reacción del AA con 4-metoxi-2-nitro anilina, y el producto obtenido tiene un máximo de absorción a 570 nm. Este método es altamente específico y presenta menos interferencias. T

También se puede utilizar otros reactivos como 2,4-dinitrofenilhidrazina(DNPH) o 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH). Fluorimétricos: El AA se oxida a ADA y reacciona con un marcador fluorogénico ((o-fenilenediamina (PDA)), formando un complejo fluorescente.

- 5. Cromatográficos:** Se utiliza el método de la cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC) con distintos detectores. Es un principal método analítico utilizado los detectores UV-VIS/DAD, fluorimétrico y MS para la determinación de vitamina C.

2.2.4. Deshidratación

La operación de deshidratación conlleva a una considerable reducción del peso y volumen de los alimentos que se deshidratan. Se consigue mayoritariamente utilizando aire caliente que elimina el agua de la superficie del producto y la lleva hacia fuera. Altamirano (2018)

2.2.4.1. Finalidades del deshidratado

Cuasapaz & Martinez (2012) mencionan que el deshidratado tiene las siguientes finalidades:

- ✓ Facilitar el manejo posterior del producto.
- ✓ Reducir el costo del empaque.
- ✓ Aumentar la capacidad de los equipos.
- ✓ Conservación del producto en función del tiempo.
- ✓ Permite que el producto tenga una mayor estabilidad.

2.2.4.2. Deshidratador de bandejas

Este tipo de deshidratador está compuesto por un armario o cámara que puede albergar uno o dos ventiladores que hacen circular aire caliente a través de un grupo de bandejas, sobre los cuales se coloca el alimento a secar. El aire puede ser calentado por medio de vapor, algún combustible o con corriente eléctrica, con el fin evaporar la humedad del alimento.

Este tipo de deshidratadores resultan convenientes para productos de tamaño pequeño, en cada estante es posible apilar una cantidad determinada de bandejas que poseen una separación entre sí para permitir el flujo del aire caliente y la base de cada bandeja utilizada está hecha de una malla también para aumentar la circulación del aire caliente y mejorar la superficie en contacto con el aire seco. Santana y Cubillos (2016)

2.2.4.3. Etapas del secado

Movimientos de solutos

El agua que fluye hacia la superficie durante la desecación contiene diversos productos disueltos, la migración de sólidos en los alimentos, contribuye también a la retracción del producto, que crea presiones en el interior de las piezas. Valiente y Pazos (2014)

Retracción

Durante el proceso de secado los tejidos vegetales presentan un cierto grado de encogimiento. El encogimiento del producto puede influir en la velocidad del proceso debido al cambio del área de superficie que está expuesta al secado. Valiente y Pazos (2014)

Endurecimiento superficial

Los alimentos después de pasar por el proceso de secado forman en la superficie una película impermeable y dura, esto se produce probablemente por la migración de sólidos solubles a la superficie y a las elevadas temperaturas que se alcanzan en el proceso. Valiente y Pazos (2014)

2.2.4.4. Factores que intervienen en el proceso de deshidratado

Influencia del tejido vegetal

Las propiedades naturales del tejido son un factor determinante en el proceso de deshidratación, así como también los cambios que se producen durante la maduración del fruto que afectarán la evolución del proceso de deshidratación obteniéndose resultados diferentes según el estado de madurez del fruto.

Temperatura del aire

(Chuquillanqui, 2014) menciona que la temperatura del aire desempeña un papel importante en los procesos de secado. Es decir que a medida en que se va incrementando su valor se acelera la eliminación de humedad dentro de los límites posibles. En la práctica del secado, la elección de la temperatura se lleva a cabo tomando en consideración la especie que se vaya a someter al proceso.

Velocidad del aire

La velocidad del aire dentro del secador tiene como funciones principales, en primer lugar, transmitir la energía requerida para calentar el agua contenida en el material facilitando su evaporación, en segundo lugar, transportar la humedad saliente del material. La capa límite que existe entre el material a secar y el aire juega un papel importante en el secado. Cuanto menor sea el espesor de esta capa límite, más rápida será la remoción de humedad.

2.2.5. Análisis sensorial

Se define el análisis sensorial como la identificación, medida científica, análisis e interpretación de las respuestas a los productos percibidas a través de los sentidos del gusto, vista, olfato, oído y tacto. Gonzáles, et al., (2014)

2.2.5.1. Pruebas no objetivas

Se entiende por prueba no objetiva o afectiva aquella en la que el juez catador expresa su reacción subjetiva ante el producto, indicando si le gusta o le disgusta, si lo acepta o lo rechaza, si lo prefiere a otro o no. García, et al., (2017)

2.2.5.2. Prueba de nivel de agrado

Consiste en localizar el nivel de agrado o de desagrado que provoca una muestra específica. Los estudios de naturaleza hedónica son esenciales para saber en qué medida un producto puede resultar agradable al consumidor. Actualmente se utiliza una escala estructurada (también llamada hedónica). La escala puede ampliarse a cinco, siete o nueve puntos, añadiendo diversos grados de gusto o disgusto. García, et al., (2017)

2.2.5.3. Procedimiento

Se presenta una o más muestras, según la naturaleza del estímulo, para ubicar cada una por separado en la escala hedónica. Es recomendable que estas muestras se presenten al consumidor en la forma como las confrontaría habitualmente, procurando evitarle la sensación de que se encuentra en una circunstancia de laboratorio o bajo análisis.

2.2.5.4. Atributos Sensoriales

2.2.5.4.1. Olor

Es la percepción por medio de la nariz de sustancias volátiles liberadas en los alimentos; dicha propiedad en la mayoría de las sustancias olorosas es diferente para cada una. En la evaluación de olor es muy importante que no haya contaminación de un olor con otro, por tanto, los alimentos que van a ser evaluados deberán mantenerse en recipientes herméticamente cerrados. (Fernández, 2019)}

2.2.5.4.2. El gusto

El gusto o sabor básico de un alimento puede ser ácido, dulce, salado, amargo, o bien puede haber una combinación de dos o más de estos, esta propiedad es detectada por la lengua. Hay personas que pueden percibir con mucha agudeza un determinado gusto, pero para otros su percepción es pobre o nula; por lo cual es necesario determinar que sabores básicos puede detectar cada juez para poder participar en la prueba. (Fernández, 2019)

2.2.5.4.3. Textura

Es la propiedad de los alimentos apreciada por los sentidos del tacto, la vista y el oído; se manifiesta cuando el alimento sufre una deformación. La textura no puede ser percibida si el alimento no ha sido deformado; es decir, por medio del tacto podemos decir, por ejemplo, si el alimento está duro o blando al hacer presión sobre él. (Fernández, 2019)

2.2.5.4.4. Color

Gracias al órgano de la vista se obtiene el sentido de la visión el que nos permite distinguir una gran gama de colores, lo cual es de suma importancia en evaluación sensorial ya que los alimentos se asocian con diferentes colores. La asociación por apariencia suele ser motivo de aceptación o rechazo del producto. El color es uno de los atributos sensoriales más importantes ya que en el momento de elegir la primera compra la apariencia del producto es el único parámetro que el comprador puede usar para juzgar la calidad. (Gutiérrez, 2018)

2.2.6. Formas de realizar el análisis sensorial

(Brush, 2017) Afirma que para lograr el buen desempeño de la evaluación sensorial y hacer de los resultados más confiables, es tener la infraestructura y el entorno apropiado. Dentro de los criterios generales para considerar un lugar apto para la realización de sesiones de evaluación sensorial, tenemos:

- ✓ Lugar fresco y generalmente acondicionado.
- ✓ Libre de olores fuertes
- ✓ Alejado del Ruido

2.2.7. Análisis fisicoquímicos

Los análisis fisicoquímicos son parte de una evaluación técnica que se analiza mediante instrumentos y equipos de laboratorio, estos análisis son: acidez, índice de refracción, contenido de sólidos solubles, determinación de materia seca, humedad y cenizas, ácido ascórbico, este análisis cumple un papel muy importante en el control del cumplimiento de los parámetros exigidos por la normativa vigente, los organismos de salud y también para el estudio de posibles irregularidades como adulteraciones, que pueden afectar la salud del consumidor. (Servicio de Acreditación Ecuatoriano, 2018)

2.2.8. Análisis microbiológicos

El análisis microbiológico en los alimentos corresponde básicamente a obtener un recuento del microorganismo analizado y que buscan cumplir con los siguientes objetivos generales:

- ✓ Determinar la buena calidad de la materia prima utilizada
- ✓ Detectar o determinar prácticas no sanitarias
- ✓ Ubicar los puntos de riesgo o peligro de contaminación durante la línea de fábrica
- ✓ Determinar el tiempo de vida útil de un producto en el mercado
- ✓ Determinar si el producto final cumple con la normativa de cada país o estado

Cada país cuenta con una normativa para los procesos de análisis en alimentos, muy similares entre sí, debido a que en general se trata de técnicas de laboratorio globalizadas. En Ecuador la normativa INEN vigente, estandariza la metodología. (Gamboa, 2015).

III. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1. Enfoque

El presente trabajo se basó en un enfoque cuantitativo debido a que la recolección de datos acerca de las variables en estudio se llevó a cabo mediante procedimientos y metodologías ya aplicadas, los resultados obtenidos fueron mostrados mediante números, los mismos que fueron analizados en el programa Minitab, esto permitió formular conclusiones objetivas y definidas.

3.1.2. Tipo de Investigación

El tema planteado cumple con aspectos de tipo experimental.

- ✓ **Investigación experimental:** Se utilizó con la finalidad de comprobar la hipótesis planteada, la parte experimental se la llevó a cabo en los laboratorios de la UPEC, permitiendo observar y comprobar el efecto del pelado químico en el proceso de deshidratación de uvilla, como apoyo para la investigación se utilizó referencias bibliográficas.

3.2. Hipótesis

- ✓ **Hipótesis nula (H_0):** El pelado químico como pretratamiento no mejora el proceso de deshidratación de la uvilla (*Physalis peruviana L.*) y características sensoriales del producto terminado.
- ✓ **Hipótesis alternativa (H_1):** El pelado químico como pretratamiento mejora el proceso de deshidratación de la uvilla (*Physalis peruviana L.*) y características sensoriales del producto terminado.

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.3.1. Factor constante

- Temperatura y tiempo de inmersión de la uvilla en la solución de hidróxido de sodio
T= 89°C
t= 3 min

3.3.2. Variables dependientes

- Tiempo de deshidratación
- Características fisicoquímicas
pH
% de Humedad
Grados brix
Acidez
- Características sensoriales de uvilla deshidratada

3.3.3. Variables Independientes

- Concentración de hidróxido de sodio (Pelado Químico)
0,5% - 1,0% - 1,5%
- Temperatura de deshidratación
55°C – 60°C – 70°C

Tabla 5. Operacionalización de variables

Variable	Dimensión	Indicadores	Técnicas	Instrumento
	Tiempo de deshidratación	Porcentaje de humedad presente	Método por desecación en estufa	AOAC 925.10
Dependiente Tiempo de deshidratación, características fisicoquímicas y características sensoriales.	Características fisicoquímicas	<ul style="list-style-type: none"> • pH • % de humedad • Grados Brix • Acidez 	<ul style="list-style-type: none"> • Método potenciométrico para la medición de pH • Método por desecación en estufa • Método de refractómetro • Método de acidez titulable 	<ul style="list-style-type: none"> • NTE INEN ISO 1842:2013 • AOAC 925.10 • AOAC 932.12 • AOAC 947.05
	Características Sensoriales	<ul style="list-style-type: none"> • Color • Olor • Sabor • Textura • Aceptación 	Aplicación de una prueba hedónica de 5 puntos.	Cuestionario de evaluación sensorial
Independiente Concentración de hidróxido de Sodio y temperatura de deshidratación	Concentración de hidróxido de sodio	<ul style="list-style-type: none"> • 0,5% - 1,0% - 1,5% 	De acuerdo a Aredo, et al., (2012) y Cuasapaz y Martínez (2012)	<ul style="list-style-type: none"> • Hojas de registro
	Temperatura de deshidratación	<ul style="list-style-type: none"> • 55°C – 60°C – 70°C 	Control y verificación de temperaturas indicadas	<ul style="list-style-type: none"> • Termómetro de alcohol • Hojas de registro

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

3.4.1. Lugar de Investigación

El presente trabajo se lo llevó a cabo en la provincia del Carchi, la materia prima se la obtuvo en el Mercado Cepia ubicado en la ciudad de Tulcán, la parte experimental y la evaluación sensorial se realizó en los laboratorios de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, los análisis finales se hicieron en los laboratorios de Multianalytica Cía. Ltda. que están ubicados en la ciudad de Quito.

3.4.2. Características del lugar de estudio

La Provincia del Carchi está ubicada en el extremo norte del callejón interandino; entre los paralelos 1° 12' 43'' y 0° 21' 50'' de Latitud Norte y entre los meridianos 77° 31' 36'' y 78° 33' 12'' de Longitud Occidental; su población para el año 2020 es de 189,869 habitantes según una proyección realizada en el año 2016, su extensión es de 3.604,33 Km² y sus límites son: al norte con la República de Colombia; al Sur y Oeste con la Provincia de Imbabura; al Este con la Provincia de Sucumbíos y al Oeste con la Provincia de Esmeraldas. (Prefectura del Carchi , 2016)

3.4.3. Manejo del experimento

Se utilizaron uvillas de la variedad *Physalis Peruviana. L*, la fruta se obtuvo de la ciudad de Tulcán y fue adquirida en el Mercado “Cepia” posterior a eso la materia prima fue transportada hasta los laboratorios de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi donde se analizaron los parámetros fisicoquímicos como pH, acidez, %humedad, °Brix, índice de madurez y contenido de vitamina C.

Luego de realizar los análisis se elaboró las uvillas deshidratadas de acuerdo al diagrama de flujo para uvilla deshidratada con pretratamiento químico (Fig.2), donde se utilizó para el pretratamiento hidróxido de sodio y diferentes temperaturas de deshidratación dando como resultado el siguiente esquema experimental

El tamaño de unidad experimental descrito para el estudio es de 200 g de uvilla tal como se indica en la tabla 6, considerando un total de 27 unidades experimentales y un tratamiento como testigo, el desarrollo del trabajo se lo realizó por triplicado.

Tabla 6. Tratamientos

Código	Tratamiento	Esquema del experimento	R	TUE
780	T1	0,5% NaOH a 89°C * 3 min + Temperatura de deshidratación a 55°C	3	200
190	T2	0,5% NaOH a 89°C * 3 min + Temperatura de deshidratación a 60°C	3	200
230	T3	0,5% NaOH a 89°C * 3 min + Temperatura de deshidratación a 70°C	3	200
128	T4	1,0% NaOH a 89°C * 3 min + Temperatura de deshidratación a 55°C	3	200
756	T5	1,0% NaOH a 89°C * 3 min + Temperatura de deshidratación a 60°C	3	200
496	T6	1,0% NaOH a 89°C * 3 min + Temperatura de deshidratación a 70°C	3	200
358	T7	1,5% NaOH a 89°C * 3 min + Temperatura de deshidratación a 55°C	3	200
240	T8	1,5% NaOH a 89°C * 3 min + Temperatura de deshidratación a 60°C	3	200
680	T9	1,5% NaOH a 89°C * 3 min + Temperatura de deshidratación a 70°C	3	200
546	T10	0,0% de NaOH a 89°C * 3 min	3	200

Para determinar el mejor tratamiento se aplicó una evaluación sensorial que contenía parámetros de color, olor, sabor, textura y aceptabilidad general a 77 personas, la evaluación tuvo una escala hedónica de 5 puntos, donde la mayor calificación (5) corresponde a muy agradable, mientras que la menor calificación (1) corresponde a muy desagradable, una vez obtenidos los datos se procedió al análisis de los mismos con el empleo del software Minitab.

3.4.4. Métodos

3.4.4.1. Análisis fisicoquímicos

Para realizar los análisis fisicoquímicos se empleó la metodología establecida en el Servicio Ecuatoriano de Normalización y la AOAC.

- **pH (NTE INEN ISO 1842:2013)**

Al ser un producto sólido, fue necesario preparar la muestra para la lectura del pH, se lo realizó moliendo 20 g de uvilla en un mortero, posterior a eso se pesó 10 g de muestra y se colocó en un vaso de precipitación añadiendo 50 ml de agua destilada, se agitó suavemente por un tiempo

de 5 minutos y se dejó reposar por 1 hora. Una vez transcurrido ese tiempo, se tomaron las lecturas correspondientes con la ayuda de un pH-metro marca Mettler Toledo.

- **Humedad (AOAC 925.10)**

Es un análisis que consiste en la pérdida de peso que sufre la muestra por calentamiento hasta obtener peso constante. Se inició el análisis tarando los crisoles vacíos y pesando cada de ellos, posterior a eso en cada crisol se pesó 3 g de muestra, las muestras se colocaron dentro de la estufa a una temperatura de 103°C hasta llegar a un peso constante. Se utilizó la siguiente ecuación para la determinación de humedad.

$$\% H = \frac{(m_1 - m_2)}{(m_1 - m_0)} * 100$$

- **Grados Brix (AOAC 932.12) Método refractométrico**

La determinación de los sólidos solubles se efectuó con un refractómetro digital marca Hanna 96801. Para ello, se preparó la muestra con ayuda de un mortero y se colocó 3 en el refractómetro, los resultados se expresaron en °Brix, previo a la toma de lectura se realizó una calibración con agua destilada.

- **Acidez por titulación (AOAC 947.05)**

Se realizó por titulación con una solución valorada de Na (OH) 0,1 N frente a fenolftaleína como indicador, hasta la aparición de color rosado que persista por 30 segundos. Seguido de esto se registró el porcentaje de acidez titulable a través de la siguiente ecuación.

$$\% Acidez = \frac{V * N * MeqAc}{m} 100$$

Donde:

V: Consumo en ml de NaOH 0.1N

N: Normalidad de NaOH

Meq.Ac.: Miliequivalente del ácido predominante

m: Peso de la muestra en gramos

- **Índice de madurez (NTC 4580)**

El índice de madurez se calculó tomando en cuenta los grados Brix y el porcentaje de acidez presente en la uvilla.

$$IM = \frac{^{\circ}\text{Brix}}{\% \text{ de acidez}}$$

- **Determinación de ácido ascórbico por método de titulación (AOAC 967.21)**

- 1. Valoración del 2,6-dicloroindofenol**

Se prepara una solución estándar de ácido ascórbico (1 mg/mL), transferir alícuota de 2 ml a un matraz Erlenmeyer, agregando 5 mL de solución ácido metafosfórico- ácido acético (solución extractora), titular rápidamente con 2,6-dicloroindofenol en una bureta de 50 mL, hasta que se observe la aparición de un tono rosa ligero. Titular un blanco compuesto por 7 mL de la solución extractora más el volumen gastado en la titulación del estándar agua y titular con 2,6-dicloroindofenol, hasta el color rosa. Todo esto se hace por triplicado, el valor obtenido del estándar se resta del blanco y la concentración de indofenol se expresa como mg de ácido ascórbico equivalentes a 1 ml de indofenol.

- 2. Determinación del contenido de ácido ascórbico en la muestra**

Adicionar a la muestra su misma cantidad en solución extractora y mezclar bien. Se filtra con un embudo y papel filtro para café tipo cesta, marca Melitta, modelo PAB-100P. Se toma una alícuota de 2 mL del filtrado más 5 mL de ácido metafosfórico-acético en un matraz Erlenmeyer y se titula con el indofenol hasta el vire rosa. Realizar por triplicado. El volumen registrado de titulación se le resta el gastado en el blanco. Se determina el ácido ascórbico con la siguiente expresión

$$mg \text{ de ácido ascórbico} = \frac{\text{volumen titulación muestra}}{\text{volumen titulación estándar}}$$

3.4.4.2. Análisis Sensorial

Para nueve tratamientos más un testigo, se organizó la evaluación sensorial, dentro de la cual se evaluaron parámetros correspondientes a color, olor, sabor, textura y aceptabilidad general con una escala hedónica de 5 puntos, como indica la tabla 7. Se organizó un panel de 77 catadores conformado por los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Alimentos, quienes degustaron todos los tratamientos.

Tabla 7. Valoración de la evaluación sensorial

Escala Hedónica	Puntaje
Agrada mucho	5
Agrada	4
Ni agrada ni desagrada	3
Desagrada	2
Desagrada mucho	1

3.4.4.3. Análisis Microbiológicos

La muestra de uvilla deshidratada fue evaluada bajo la resolución número 003929 del año 2013, en ausencia de una normativa nacional específicamente para uvilla. Se realizó ensayos microbiológicos de mohos y levaduras.

3.4.5. Diagrama de proceso para la elaboración de uvillas deshidratadas con pretratamiento (pelado químico)

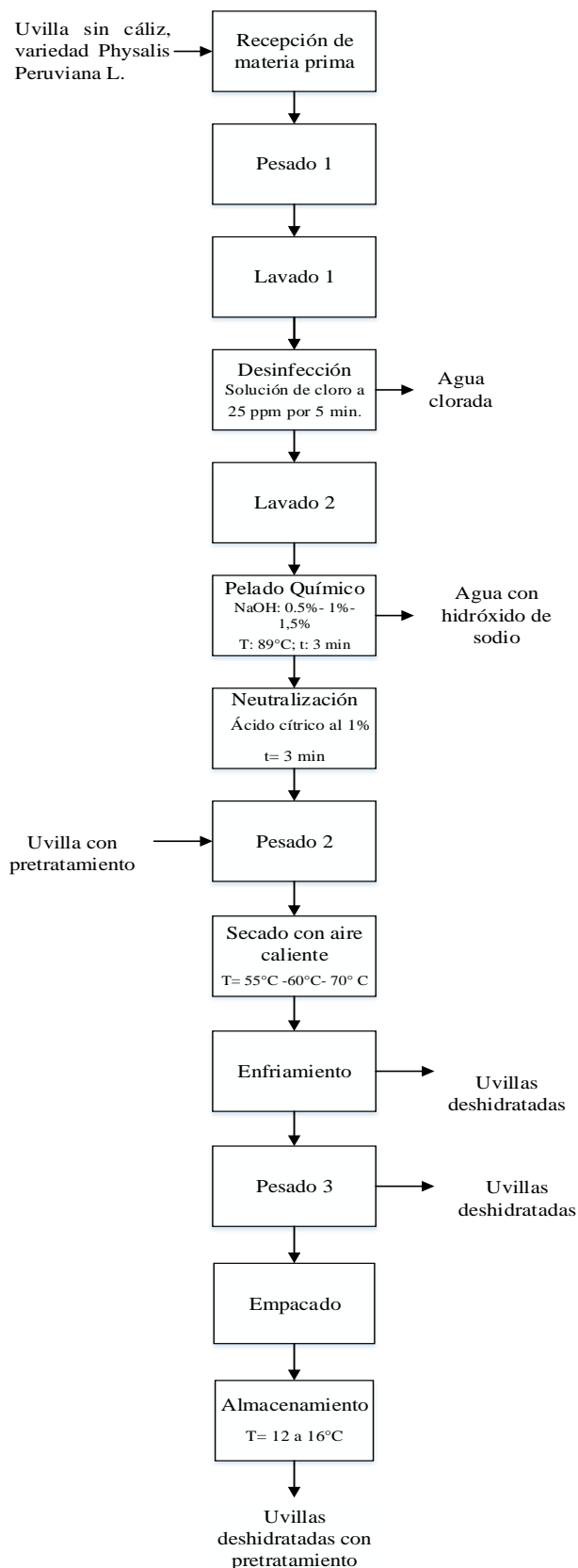


Figura 2. Diagrama de flujo del proceso de obtención de uvilla deshidratada con pretratamiento

3.4.4. Procedimiento

1. **Selección:** Se tomaron en cuenta factores como:

- Daños mecánicos: Que no tengan magulladuras o golpes.
- Daños por plagas: Contaminación por insectos o roedores.
- Índice de madurez: Es un valor que está dado entre la acidez y los grados brix de la fruta. (NTC 4580)

2. **Pesado 1:** Una vez seleccionada la fruta se hizo el pesado, para continuar el proceso se pesaron 200 g de uvilla.

3. **Lavado 1:** Se lavó con abundante agua para eliminar impurezas o adherencias.

4. **Desinfección:** Se desinfectó la uvilla en una solución de cloro a 25 ppm durante 5 minutos

5. **Lavado 2:** Se realizó nuevamente un enjuague para seguir con la siguiente etapa

6. **Preparación de la solución de hidróxido de sodio:** Se pesó la cantidad de hidróxido de sodio para realizar cada una de las concentraciones establecidas en la investigación, la preparación de las soluciones se hizo en base a la metodología de Aredo, et al., (2012); Cuasapaz y Martínez (2012)

7. **Pelado Químico:** Una vez pesada la fruta (200 g) y desinfectada se procedió a realizar la inmersión de la uvilla en la solución de Na(OH) a una temperatura de 89°C por 3 minutos.

8. **Lavado 3:** Se procedió a realizar el lavado con abundante agua por 5 minutos, para verificar que no haya presencia de hidróxido de sodio en la fruta se colocó gotas de fenolftaleína en el agua residual de la fruta.

9. **Neutralización:** Se aplicó la metodología propuesta por Cuasapaz y Martínez (2012), preparando una solución de ácido cítrico al 1% para todos los tratamientos, se realizó la inmersión de la fruta por 3 minutos.

10. Enjuague: Se enjuagó la fruta por 5 minutos con abundante agua y se dejó reposar por 15 minutos para realizar nuevamente el pesado de la uvilla.

11. Pesado 2: El peso de la fruta fue de 197,70 g, el resultado no varió significativamente en relación al valor inicial (200 g) debido a que la concentración utilizada fue baja, por ello, la piel de la fruta se desprendió parcialmente, estos datos nos sirvieron para determinar el rendimiento de la uvilla deshidratada.

12. Deshidratado con aire caliente: Se utilizó un deshidratador de base eléctrica con ventilador turbo y corriente de aire caliente con las siguientes características:

- Marca: RONCO
- Modelo: fd6000whgen
- Componentes: deshidratador de alimentos con 5 bandejas y cubierta
- Temperaturas: 35 a 71°C
- Capacidad de almacenamiento: 2,66 kg.
- Velocidad de aire: 3,5 m/s

3.5. Análisis Estadístico

En el presente trabajo se analizó el efecto del pelado químico como pretratamiento en el proceso de deshidratación de uvilla (*Physalis peruviana L.*), características fisicoquímicas como (pH, % humedad, °Brix, acidez, índice de madurez y contenido de vitamina C, también se evaluaron las propiedades sensoriales (color, olor, sabor, textura y aceptabilidad general) del producto obtenido.

El diseño experimental aplicado en la investigación fue completamente al azar (DCA), seguido de la prueba de diferencias estadísticamente significativas de los tratamientos, la misma que se desarrolló mediante la prueba Tukey con un 95% de confianza y 5% como margen de error.

Se realizó un diseño factorial 3^2 que consta de dos factores con tres niveles cada uno y se incluyó en el esquema experimental al tratamiento testigo, al cual no se le realizó el pelado químico. Se utilizó el siguiente modelo matemático.

$$y_{ijkl} = \mu + A_i + B_j + (AB)_{IJ} + E_{ijkl}$$

En donde:

y_{ijkl} = Valor estimado de la variable.

μ = Media general.

A_i = Efecto del pelado químico en las uvillas.

B_j = Efecto de la temperatura de deshidratación en la uvilla.

$(AB)_{IJ}$ = Efecto de la interacción del pelado químico aplicado y efecto de la temperatura de deshidratación de la uvilla.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en la investigación “Efecto del pelado químico como pretratamiento en la deshidratación de uvilla (*Physalis peruviana L.*)”

4.1. RESULTADOS

Para realizar los análisis fisicoquímicos se aplicó la metodología propuesta por el Servicio Ecuatoriano de Normalización, entidad encargada de hacer cumplir a los productos con estándares de calidad, también se necesitó de la AOAC, asociación que establece normas de consenso tanto químicas como microbiológicas.

En la tabla 8 se muestra la norma específica aplicada para cada parámetro.

Tabla 8. Normativa empleada para los análisis fisicoquímicos realizados

Método	Descripción
AOAC 925.10	Humedad en uvillas
NTE INEN 1842-2013	pH de la uvilla
AOAC 932.12	°Brix
AOAC 947.05	Porcentaje de acidez
AOAC 967.21	Contenido de vitamina C

4.1.1. Caracterización fisicoquímica de la uvilla fresca

En la tabla 9 se indican los resultados de los análisis fisicoquímicos realizados, los datos son el promedio de las muestras utilizadas en cada tratamiento.

Tabla 9. Parámetros fisicoquímicos

Parámetro	Resultado
°Brix	13,4
Humedad (%)	82,31
pH	3,5
Acidez (%)	1,78
Índice de madurez	7,52
Contenido de Vitamina C (mg/100 g)	29,93

4.1.2. Pérdida de peso de la fruta en el pretratamiento (pelado químico)

Durante el pretratamiento se registraron cambios de peso en las muestras, en la tabla 10 se indica el peso final que tuvo la fruta en cada uno de los tratamientos elaborados, el peso inicial fue de 200 g, la variación de peso se dio por el pre-tratamiento aplicado, el peso final de cada tratamiento varía por las diferentes concentraciones de hidróxido de sodio utilizadas.

Tabla 10. Peso final de la uvilla luego del pretratamiento (pelado químico)

N° Tratamientos	Concentración de NaOH %	Peso Inicial (g)	Peso final (g)
1	0,5	200	197,70
2	0,5	200	197
3	0,5	200	197,80
4	1,00	200	184,70
5	1,00	200	184,50
6	1,00	200	184,40
7	1,5	200	170,10
8	1,5	200	170,60
9	1,5	200	170,40
10 Testigo	0,00	200,1	200,1

En resumen, se puede observar que la mayor pérdida de peso se da en los tratamientos T7, T8 y T9; esto se debe a que la concentración de hidróxido de sodio aplicada fue la más alta en comparación a la aplicada a los demás tratamientos.

4.1.3. Variables consideradas en el proceso de deshidratado

4.1.3.1. Temperatura y tiempo de deshidratación

En la tabla 11 se muestran la temperatura y los tiempos de deshidratación empleados para cada tratamiento, el tiempo de deshidratado se basó en el porcentaje de humedad final requerido (12%) por la resolución número 003929 (2013) del reglamento colombiano que hace referencia a los requisitos necesarios para productos deshidratados o desecados.

Tabla 11. Temperatura y Tiempo de deshidratación

N° Tratamientos	Temperatura (°C)	Tiempo (h)	% de Humedad Final
1	55	13	11,79
2	60	11	12,28
3	70	9	11,92
4	55	11	11,65
5	60	10	11,90
6	70	8	11,62
7	55	9	12,57

N° Tratamientos	Temperatura (°C)	Tiempo (h)	% de Humedad Final
8	60	8	13,28
9	70	7	12,39

4.1.4. Análisis sensorial

Para la determinación del mejor tratamiento se aplicó una prueba afectiva, con el fin de conocer el grado de satisfacción de las muestras, como herramienta se utilizó una evaluación sensorial.

4.1.5. Determinación del mejor tratamiento

Se utilizó la prueba de Tukey con la finalidad de discernir si existen diferencias significativas entre los resultados de los tratamientos obtenidos, con un 95% de confianza y 5% como margen de error.

- **Color**

Tabla 12. Test de Tukey para el parámetro de color

Tratamiento	N	Media	P valor	Agrupación
1	77	3,48	0,402	A
2	77	3,32	0,402	A
3	77	3,53	0,402	A
4	77	3,53	0,402	A
<u>5</u>	<u>77</u>	<u>3,68</u>	<u>0,402</u>	<u>A</u>
6	77	3,54	0,402	A
7	77	3,28	0,402	A
8	77	3,51	0,402	A
9	77	3,44	0,402	A
10	77	3,45	0,402	A

La tabla 12 indica los resultados del análisis estadístico sobre el atributo de color, observando que no existen diferencias significativas entre los tratamientos, es decir que el pretratamiento no tuvo influencia, sin embargo, es importante resaltar que el T5 tuvo una mayor media a comparación de los demás tratamientos.

- **Olor**

Tabla 13. Test de Tukey para el atributo de olor

Tratamiento	N	Media	P valor	Agrupación
1	77	3,51	0,681	A
2	77	3,51	0,681	A
3	77	3,58	0,681	A
4	77	3,46	0,681	A
5	77	3,58	0,681	A
6	77	3,37	0,681	A
7	77	3,35	0,681	A
8	77	3,42	0,681	A
9	77	3,41	0,681	A
<u>10</u>	<u>77</u>	<u>3,70</u>	<u>0,681</u>	<u>A</u>

En la tabla 13 se indica estadísticamente que en el parámetro de olor no se evidenciaron diferencias significativas en ninguno de los tratamientos establecidos, demostrando que el pretratamiento realizado no generó ningún tipo de influencia, también es importante resaltar que el T10 tuvo una mayor media a comparación de los demás tratamientos.

- **Sabor**

Tabla 14. Test de tukey para el atributo de sabor

Tratamiento	N	Media	P valor	Agrupación	
1	77	3,63	0,012	A	
<u>2</u>	<u>77</u>	<u>3,64</u>	<u>0,012</u>	<u>A</u>	
3	77	3,40	0,012	A	B
4	77	3,19	0,012	A	B
5	77	3,53	0,012	A	B
6	77	3,36	0,012	A	B
7	77	3,07	0,012	B	
8	77	3,24	0,012	A	B
9	77	3,31	0,012	A	B
10	77	3,31	0,012	A	B

La tabla 14 muestra los resultados del análisis estadístico del atributo sabor en el cual se indica que existe una diferencia significativa entre los tratamientos, resaltando que el T2 tuvo una mayor aceptabilidad por parte de los catadores, por lo que se puede afirmar que el pretratamiento tuvo influencia sobre dicho parámetro.

- **Textura**

Tabla 15. Test de Tukey para el atributo de textura

Tratamiento	N	Media	P valor	Agrupación	
<u>1</u>	<u>77</u>	<u>3,62</u>	<u>0,001</u>	<u>A</u>	
2	77	3,36	0,001	A	
3	77	3,36	0,001	A	
4	77	3,22	0,001	A	B
5	77	3,36	0,001	A	
6	77	3,33	0,001	A	B
7	77	2,83	0,001	B	
8	77	3,11	0,001	A	B
9	77	3,24	0,001	A	B
10	77	3,45	0,001	A	

En la tabla 15 se muestran los resultados del análisis estadístico del atributo textura, en el cual indica que existe una diferencia significativa entre los tratamientos, el T1 tuvo una mayor aceptabilidad por parte de los catadores, por lo que se puede afirmar que el pretratamiento tuvo influencia sobre dicho parámetro.

- **Aceptabilidad general**

Tabla 16. Test de Tukey aceptabilidad general

Tratamiento	N	Media	P valor	Agrupación	
<u>1</u>	<u>77</u>	<u>3,68</u>	<u>0,011</u>	<u>A</u>	-
2	77	3,53	0,011	A	B
3	77	3,45	0,011	A	B
4	77	3,36	0,011	A	B
5	77	3,53	0,011	A	B
6	77	3,23	0,011	A	B
7	77	3,09	0,011	B	
8	77	3,29	0,011	A	B
9	77	3,37	0,011	A	B
10	77	3,42	0,011	A	B

En la tabla 16 se indican los resultados del análisis estadístico sobre el parámetro de aceptación general del producto, evidenciando que existen diferencias significativas entre los tratamientos, el T1 tuvo una mayor aceptabilidad por parte de los catadores, por lo que se puede afirmar que el pretratamiento tuvo influencia sobre dicho parámetro.

En la tabla 17 se muestra la aceptabilidad general y las características de calificación, con todos los tratamientos de uvilla deshidratada

Tabla 17. Aceptabilidad general y características de calificación

Tratamientos	Aceptabilidad	Característica
1	3,68	Agradable
2	3,53	Agradable
3	3,45	Agradable
4	3,36	Ni agrada ni desagrada
5	3,53	Agradable
6	3,23	Ni agrada ni desagrada
7	3,09	Ni agrada ni desagrada
8	3,29	Ni agrada ni desagrada
9	3,37	Ni agrada ni desagrada
10 Testigo	3,42	Ni agrada ni desagrada

El tratamiento con mayor aceptación por parte de los 77 catadores fue el tratamiento T1 obteniendo un promedio de 3,68 sobre una escala hedónica de 5 puntos con una característica de “Agradable”.



Figura 3. Aceptabilidad General de la uvilla deshidratada

En la figura 3, se observa que el tratamiento T1 tuvo un mayor grado de aceptación en comparación a los demás tratamientos, las condiciones de dicho tratamiento se especifican a continuación:

4.1.5.1. Condiciones de manejo del mejor tratamiento

Los datos que se muestran en la tabla 18 pertenecen a las condiciones aplicadas al tratamiento con mayor grado de aceptación y que se obtuvo a partir de un análisis sensorial, tal y como lo realizaron en su investigación Soto y Chávez (2016) quienes eligieron al mejor tratamiento y los parámetros de la fruta en estudio en base a un análisis sensorial.

Tabla 18. Parámetros técnicos en el proceso de deshidratación

Parámetros técnicos	Resultado
Solución de hidróxido de sodio (%)	0,5%
Tiempo de deshidratación	13 horas
Temperatura de deshidratación	55°C
Contenido de Vitamina C	20,57 mg/100 g

4.1.5.2. Tiempo de secado en función del peso final de la uvilla deshidratada del mejor tratamiento (T1)

Para determinar el tiempo de secado se lo realizó en base al cálculo del peso del sólido seco, de los 197,70 g de uvilla. La humedad de uvilla fresca fue de 82,01%, por lo que el contenido de sólido seco corresponde al 17,99% y el peso del mismo se determinó con la siguiente ecuación:

- Materia Húmeda: 82,01%
- Materia seca: 17,99%
- Fracción en masa seca= 0,1799

$$L_S = W * W_S$$

Donde:

L_S = Peso del sólido seco

W = Peso del sólido húmedo

W_S = Fracción de contenido en masa seca

$$L_S = W * W_S$$

$$L_S = 197,70g * 0,1799$$

$$L_S = 35,56 g$$

4.1.5.3. Pérdida de peso del producto final con relación al tiempo de deshidratación

La tabla 19 indica la pérdida de peso que perdió la uvilla frente al tiempo de deshidratación, para el caso del tratamiento T1 se necesitó deshidratar por 13 horas hasta llegar al peso calculado.

Tabla 19. Pérdida de peso en función del tiempo del mejor tratamiento T1

Tiempo (h)	Total (g)	Variación (g)
0	197,70	0,00
1	167,30	30,40
2	151,30	46,40
3	137,00	60,70
4	121,90	75,80
5	80,20	117,50
6	72,70	125,00
7	63,80	133,90
8	57,80	139,90
9	50,60	147,10
10	46,90	150,80
11	42,80	154,90
12	37,90	159,80
13	35,50	163,20

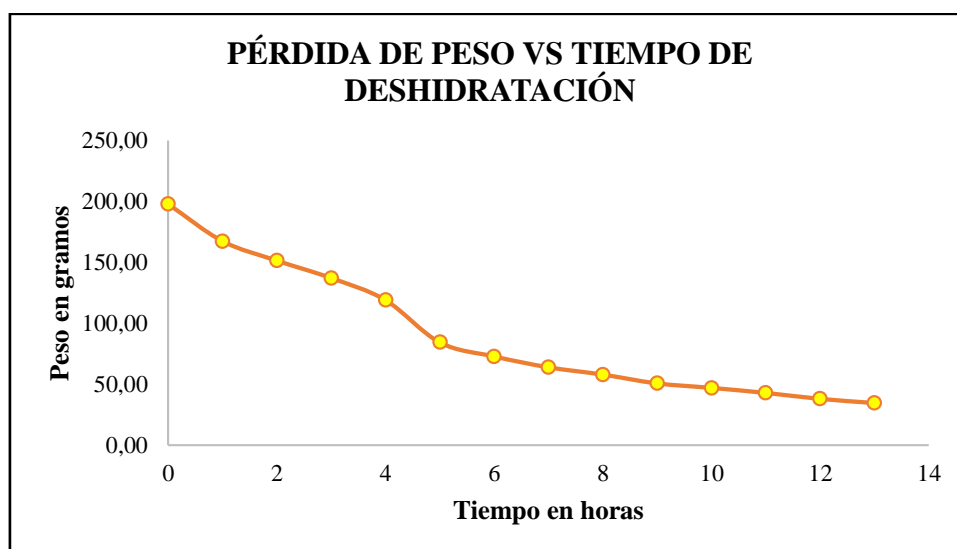


Figura 4. Pérdida de peso con relación al tiempo de deshidratación

Luego de analizar la figura 4, se puede indicar claramente que en las primeras 5 horas la pérdida de peso es creciente es decir que hay un mayor movimiento de humedad a través del sólido, en las siguientes 4 horas el proceso se hizo más lento debido al aumento del espesor de la capa seca de la uvilla y en las últimas 3 horas se observó que no hubo mayores cambios en la pérdida de peso del alimento.

4.1.6. Características de la uvilla deshidratada con la aplicación del pretratamiento

En la tabla 20 se indica los resultados de los análisis fisicoquímicos realizados a la uvilla deshidratada.

Tabla 20. Características fisicoquímicas de la uvilla deshidratada

Parámetro	Uvilla deshidratada (T1)
Grados Brix	27,50
Humedad (%)	11,79
pH	3,86
Acidez	4,70
Contenido de Vitamina C (mg/100 g)	20,57

4.1.7. Evaluación microbiológica del mejor tratamiento

De acuerdo a los resultados que pertenecen al tratamiento T1 y que se indican en la tabla 21 se puede mencionar que el producto cumple con los estándares de calidad microbiológica referentes a mohos y levaduras establecidos en la RESOLUCIÓN NÚMERO 003929 (2013) del reglamento colombiano, ya que sus valores están por muy debajo de lo señalado por la misma (<10 UFC/g), por lo tanto, se considera que el producto está en un nivel de buena calidad por lo que es inocuo para los consumidores.

Tabla 21. Análisis microbiológicos del mejor tratamiento

Ensayos microbiológicos	Resultado	Unidad
Recuento de levaduras	<10	UFC/g
Recuento de mohos	<10	UFC/g

4.1.8. Rendimiento de la fruta después del proceso de deshidratación

El rendimiento de la fruta se lo calculó en base al mejor tratamiento determinado en el análisis sensorial previamente realizado, para este caso fue el T1; después de haber deshidratado la fruta se obtuvo un rendimiento de 17,45%, ya que, de 197,70g de uvilla fresca se obtuvo 35,50g de uvilla deshidratada. (Padilla, 2014) indica que para calcular el rendimiento se puede utilizar la siguiente expresión:

$$R = \frac{P_d}{P_m} * 100$$
$$R = \frac{34,50g}{197,70g} * 100$$
$$R = 17,45\%$$

Donde:

R= Rendimiento

Pd= Peso de producto obtenido

Pm= Peso de materia prima

4.2. DISCUSIÓN

a) Análisis fisicoquímico de la materia prima

Se determinaron las características fisicoquímicas de la materia prima mostradas en la tabla 9, donde resalta el porcentaje de acidez obteniendo un resultado de 1,78%, así como el pH de 3,5, encontrándose dentro del grupo de los alimentos ácidos. En relación a esto (Veloso, 2014) describe a los frutos *Physalis peruviana L.* como alimentos de alta acidez y por consiguiente de bajo pH, registrando en su investigación los siguientes resultados tanto para pH como acidez respectivamente 3,6 y 1,68% siendo estos valores cercanos a los registrados en la presente investigación. En cuanto a los sólidos solubles, se determinaron 13,4 °brix en la muestra, este valor es avalado por la investigación realizada de Alvarado y Rodríguez (2014) donde obtuvieron un valor de 14,73 °brix para la fruta madura, valor que se aproxima al registrado. En lo concerniente al índice de madurez, la norma técnica colombiana (NTC 4580) señala que este se determina mediante la relación de °brix y el porcentaje de acidez, en la presente investigación se obtuvo un valor de 7,52 resultado que se asemeja con lo reportado por (Morante, 2017) que da un valor de 7,8.

b) Efecto de la concentración de hidróxido de sodio en el pelado de la fruta

En la presente investigación se realizó el pelado químico de la uvilla utilizando diferentes concentraciones de hidróxido de sodio (0,5% - 1,0% - 1,5%), la temperatura y el tiempo de inmersión se mantuvieron en los 9 tratamientos a 89°C por 3 minutos, cabe recalcar que el tiempo y las concentraciones se establecieron de manera experimental observando cómo reaccionaba la epidermis de la fruta frente a la concentración más alta de NaOH definida, los resultados de esta etapa se dan en relación al mejor tratamiento determinado en una evaluación sensorial siendo el tratamiento T1 el de mayor agrado para los panelistas, a dicho tratamiento se le aplicó una concentración de hidróxido de sodio al 0,5% , el efecto del pelado químico en los tratamientos fue positivo ya que al remover de manera parcial la piel, este pretratamiento permitió que se facilite la salida de agua durante la deshidratación mejorando la rapidez en el secado y disminuyendo la pérdida de vitamina C, esta información concuerda con lo expuesto por Aredo, et al., (2007) quienes en su investigación concluyeron que mediante un pretratamiento con NaOH al 1,5% por 5 segundos, se obtiene una mayor transferencia de masa en los procesos de secado, así como también menores pérdidas de vitamina C en el aguaymanto. Otros autores como Ronceros, et al., (2007) también concluyeron en su trabajo de investigación que al utilizar 1,5% NaOH por 5 segundos, se obtiene una mínima remoción de piel en el arándano, siendo una técnica beneficiosa para reducir tiempos de proceso y de igual manera que el contenido de ácido ascórbico sea mínimamente afectado.

c) Proceso de deshidratación

Según la investigación de Juntamay realizada en el año (2010) afirma que los largos periodos de secado y las altas temperaturas afectan las características organolépticas de la uvilla; para esta etapa se utilizaron temperaturas de deshidratación de 55°C – 60°C y 70°C; el tratamiento T1 con el pretratamiento se deshidrató a una temperatura de 55°C durante un tiempo de 13 horas hasta llegar a la humedad deseada (12%). De acuerdo con Aredo, et al., (2007) los tratamientos con NaOH tardaron en llegar a la humedad deseada (20%) 8 horas a una temperatura de 60°C, los datos de los autores no coinciden por que se emplearon diferentes condiciones en el proceso como la concentración de hidróxido, una mayor temperatura de aire en el deshidratador y más alto el porcentaje de humedad final. En la investigación de (Padilla, 2014) la uvilla se deshidrató sin ningún pretratamiento previo, pasando directo al proceso de secado a una temperatura de 70°C por 16 horas hasta llegar a una humedad del 12%, lo que

quiere decir que aun deshidratando a una mayor temperatura de la registrada en esta investigación, se requiere más tiempo en el proceso para llegar a la humedad establecida, con esta información podemos verificar que el pelado químico mejora la rapidez en el secado, Ronceros, et al., (2007), también mencionan que la remoción química da lugar a un mejor color en el fruto seco entregando productos de mejor textura y aceptabilidad sensorial.

d) Análisis sensorial

De acuerdo a los resultados presentados, se puede afirmar que el pelado químico no influyó en los parámetros de color y olor, sin embargo se observó que los tratamientos con mayor aceptación respectivamente fue el T5 con una media de 3,688 y el T10 con una media de 3,701; para el atributo de sabor se denotó claramente que existieron diferencias significativas, siendo el T2, el de mayor agrado con una media de 3,649; en textura y aceptabilidad general el T1 fue de mejor aprobación por los panelistas obteniendo un media de 3,623. Finalmente se puede concluir que el pretratamiento mejoró los dos últimos parámetros, en base a la información expuesta se puede coincidir con lo reportado por Ronceros, et al., (2007) quienes manifiestan que con la remoción química se facilita la salida de agua durante la deshidratación y por ende se obtendrán productos de mejor textura y aceptabilidad sensorial.

e) Análisis fisicoquímicos en la fruta deshidratada

En la tabla 20 se reportan los resultados del análisis fisicoquímico de la uvilla deshidratada, los datos experimentales obtenidos en el pH, presentan un ligero incremento, pasando de 3,5 a 3.86, en base a lo mencionado (Cabascango, 2019) aclara que el aumento del pH de la uvilla se debe a que los frutos se tornan menos ácidos, posiblemente por el desdoblamiento de los ácidos orgánicos durante el proceso térmico. (Veloso, 2014) también registra en su investigación un aumento de pH, de 3,96 a un pH de 4,17 indicando que los resultados finales de pH de la uvilla son comparados con otro tipo de frutas deshidratadas que tienen pH de 4.

En cuanto al porcentaje de acidez, expresado en ácido cítrico, también se presentó un aumento, pasando de 1,78% a 4,70%, en relación a los datos presentados (Reina, 2015) manifiesta que la acidez puede aumentar durante el proceso de secado ya que se concentra el ácido cítrico a medida que el contenido de agua va disminuyendo, en otras investigaciones también se reporta el incremento de acidez en la uvilla deshidratada tal es el caso de (Morante, 2017) donde la acidez inicial fue de 1,79% y el final de 5,95%, de igual manera en el trabajo de (Juntamay,

2010) registra una acidez inicial de 1,26% y final de 3%, por consiguiente los resultados obtenidos están dentro de los manifestados por los autores citados.

Con respecto a los sólidos solubles se observó un incremento considerable pasando de 12,5% a 27,50%, esto es justificado por Alvarado y Rodríguez (2014) quienes resaltan que la concentración de azúcares totales, reductores y no reductores, está basada principalmente en la glucosa y la fructosa en el fruto maduro de aguaymanto, pero al ser sometidos a un proceso térmico, estos azúcares se desdoblán hasta sus unidades básicas incrementando el contenido de sólidos solubles totales y por ende su disponibilidad, obteniendo así en su investigación un valor inicial de 14,7 °Brix y final de 52 °Brix, asimismo (Morante, 2017) en su trabajo registra 14 °Brix inicial y final de 41,2 °Brix, estos datos difieren de los presentados debido a las diferentes temperaturas de deshidratación empleadas.

En relación al contenido de vitamina C, (Ceballos, 2012) afirma que las pérdidas de ácido ascórbico dentro del proceso de deshidratación por aire caliente se deben principalmente a las altas temperaturas y a los largos periodos de exposición, sugiriendo que el empleo de tiempos no extendidos y bajas temperaturas en el proceso puede ayudar a retener el ácido ascórbico, con respecto a lo indicado en la presente investigación inicialmente se obtuvo un valor de 29,93 mg y en el producto final 20,57 mg, obteniendo una pérdida de 68,72%, esta pérdida se debe a que la vitamina es termolábil, por ende existirán pérdidas cuando se exponga a métodos térmicos como es el proceso de deshidratación, (Morante, 2017) en sus resultados indica que obtuvo un contenido de vitamina C inicial de 26 mg y final de 7 mg es decir que perdió el 73,12% de ácido ascórbico, resaltando que su tratamiento también se deshidrató a 55°C pero el tiempo de exposición fue mayor (21h), por consiguiente se menciona que el pretratamiento aplicado en la presente investigación actuó de manera positiva logrando que el tiempo de exposición sea menor y en consecuencia se consiguió retener una mayor cantidad de vitamina por lo que los datos difieren de lo expuesto por el autor.

f) Análisis microbiológicos

Finalmente, al mejor tratamiento (T1) se le realizó recuento de mohos y levaduras, obteniendo valores menores a 10 UFC/g, el resultado está dentro de lo establecido en el REGLAMENTO NÚMERO 003929 (2013) colombiano, por lo que se considera que el producto es de buena calidad y a su vez inocuo.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Una vez realizada la investigación se puede concluir lo siguiente:

- Se elaboró uvilla deshidratada (*Physalis peruviana L*) aplicando un pretratamiento (pelado químico), donde se obtuvieron buenos resultados en lo que respecta a atributos de textura y aceptabilidad general, siendo este último una característica favorable en relación al testigo
- En los análisis fisicoquímicos, la fruta fresca presentó los siguientes resultados: 13,4 °Brix; Humedad de 82,31%; pH de 3,5; acidez 1,78%; índice de madurez 7,52 y Vit. C 29,93 mg/100 g, valores que se encuentran establecidos en la norma (INEN 2485); en relación a la fruta deshidratada el tratamiento T1 presentó lo siguiente: 24,50 °Brix; Humedad de 11,79%; pH de 3,86; acidez 4,70% y Vit. C 20,57 mg/100 g, por consiguiente, el producto final también cumplió con los requisitos emitidos en la resolución número 003929 (2013) del reglamento colombiano, el cual garantiza que el producto es apto para los consumidores.
- Se evidenció que la aplicación del pretratamiento en la uvilla optimizó el proceso de deshidratado, además, contribuyó en mejorar la textura del producto, logrando la aceptación por parte de los panelistas, obteniendo una calificación de “Agradable”.
- El mejor tratamiento fue el T1, al cual se lo manejó bajo las siguientes condiciones: Inmersión de la fruta en una solución de Na(OH) al 0,5% a una temperatura de 89°C por 3 minutos; este pretratamiento facilitó la salida de agua y el proceso fue más rápido (13 horas) en comparación al deshidratado convencional donde el testigo tardó mayor tiempo en deshidratarse (19 horas).
- La uvilla deshidratada a una temperatura de 55°C tuvo una pérdida de Vitamina C del 68,72% un valor favorable con respecto a resultados presentados en previas investigaciones que reportaron una pérdida del 74,12% deshidratando la fruta a la misma temperatura.
- En conclusión, la investigación acepta la hipótesis alternativa, dado que se comprobó que la aplicación de un pretratamiento (pelado químico) si mejora el proceso de deshidratado de uvilla (*Physalis peruviana L.*) y a su vez se obtuvo un producto de mejor textura y aceptabilidad general.

5.2. RECOMENDACIONES

En consideración a los resultados obtenidos en la presente investigación, se recomienda:

- Realizar una investigación que evalúe los parámetros nutricionales de la uvilla deshidratada con pretratamiento.
- Realizar un estudio sobre los costos de producción que se generan elaborando uvilla deshidratada con pretratamiento y sin el mismo, para determinar el ahorro de energía que se da al reducir el tiempo en el proceso de deshidratado.
- Es importante mantener y controlar de manera adecuada la temperatura de deshidratación, ya que a temperaturas altas el producto se puede quemar y por ende perder la calidad del mismo.
- Aplicar un estudio de vida útil para la uvilla deshidratada con pretratamiento.
- Realizar pruebas experimentales en otra variedad de uvilla con la metodología propuesta con el fin de comparar los resultados presentados en esta investigación.

IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades. (06 de Mayo de 2016). *Hidróxido de sodio (Sodium Hydroxide)*. Obtenido de https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts178.html
- NTE INEN 2485. (2009). Frutas Frescas. Uvilla. Requisitos. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Alava, D., & Mena, J. (Abril de 2013). Plan de exportación de Uvilla al Mercado Español . Guayaquil , Guayaquil .
- Altamirano, M. (2010). *Estudio de la cadena productiva de uvilla (Physalis peruviana L.) en la Sierra Norte del Ecuador* . Quito : Universidad San Francisco de Quito. Programa de pregrado. Tesis .
- Alvarado, A., & Rodríguez, F. (2014). *Evaluación del efecto de secado en los compuestos fenólicos y capacidad antioxidante del aguaymanto (Physalis peruviana L)*. Perú : Universidad Nacional del Centro del Perú. Facultad de Ciencias Aplicadas. Escuela Académico Profesional de Ingeniería Agroindustrial. Tesis. .
- Aredo, V., Arteaga, A., Benites, C., & Gerónimo, W. (2012). Comparación entre el secado convectivo y osmoconvectivo en la pérdida de vitamina C de Aguaymanto (Physalis peruviana) con y sin pre-tratamiento de NaOH. *Agroindustrial Science*, 126.
- Botia, M. (27 de Junio de 2013). *Slideshare* . Obtenido de Evaluación Sensorial : https://es.slideshare.net/FAMABOSI69/evaluacin-sensorial-23571405?from_action=save
- Cabascango, O. (2019). *Evaluación del Efecto de tres métodos de secado sobre la actividad antioxidante y fenoles totales de la uvilla Physalis peruviana L.* . Ibarra : Universidad Técnica del Norte. Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Carrera de Agroindustria. Tesis. Pregrado. .
- Carrera, P., & Puruncajas, D. (2015). *Estudio de mercado potencial de exportación de uvilla (Physalis peruviana) a Francia.* . Quito: Universidad Politécnica Salesiana. Carrera de Administración de Empresas. Tesis. Pregrado. .
- Cazar, I. (2016). *Análisis fisicoquímico para la determinación de la calidad de las frutas* . Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Escuela de Ciencias Químicas. Monografía. Licenciatura.
- Ceballos, E. (2012). *Cambios en las propiedades de frutas y verduras durante la deshidratación con aire caliente y su susceptibilidad al deterioro microbiano*. Obtenido

de Temas Selectos de Ingeniería de Alimentos: <https://tsia.udlap.mx/cambios-en-las-propiedades-de-frutas-y-verduras-durante-la-deshidratacion-con-aire-caliente-y-sus-susceptibilidad-al-deterioro-microbiano/>

- Chancosi, D. (2017). *Evaluación del efecto de la temperatura del almacenamiento sobre el contenido de ácido ascórbico y propiedades nutracéuticas de la uvilla physalis peruviana L con cáliz*. Ibarra: Universidad Técnica del Norte. Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Carrera de Agroindustria. Título de Pregrado. Tesis .
- Chuquillanqui, M. (2014). *Influencia de la temperatura y pre-tratamiento osmótico en el tiempo de secado y coeficientes de transferencia de masa y calor en el deshidratado de pera (pyrus cummunis)*. huancayo : Universidad Nacional del Centro de Perú. Facultad de Ingenierías en Industrias Alimentarias. Pregrado. Tesis. .
- Cuasapaz, T., & Martinez, S. (2012). *Elaboración de confitado de uvilla (Physalis peruviana L.) Mondada y sin mondar, utilizando tres concentraciones de jarabe y tres tipos de glaseado ”*. Ibarra, Ecuador: Universidad Técnica del Norte .
- Cuichán, C. (2013). *Elaboración de néctar de uvilla (Physalis peruviana l.) con adición de L-Carnitina y análisis de su estabilidad como producto comercial*. Quito : Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Química. Carrera de Química de Alimentos. Programa de pregrado. Tesis .
- Dávila, M. (2015). *Elaboración de saborizantes en polvo, a partir de cinco frutas deshidratadas como: higo, membrillo, níspero, mortiño, y uvilla para la aplicación en cinco tipos de bizcochos y cinco tipos de galletas*. Cuenca: Universidad de Cuenca. Facultad Ciencias de la Hospitalidad. Carrera de Gastronomía. Pregrado.Tesis.
- Delage, B. (Julio de 2018). *Vitamina C*. Obtenido de <https://lpi.oregonstate.edu/es/mic/vitaminas/vitamina-C>
- Encalada, H. (2017). *Efecto de la temperatura y el espesor en el proceso de deshidratado de mango (Mangifera indica L.) Variedad Kent*. Chulucanas : UNIVERSIDAD CATOLICA SEDES SAPIENTIAE.
- Eroski Consumer . (01 de Junio de 2012). *Escaldado de alimentos para mayor inocuidad*. Obtenido de <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/ciencia-y-tecnologia/2009/05/25/185488.php>

- Estrada, H., Restrepo, C., Saumett, H., & Pérez, L. (2018). Deshidratación Osmótica y Secado por Aire Caliente en Mango, Guayaba y Limón para la Obtención de Productos Funcionales . *Scielo* , 202.
- FAO. (Mayo de 2014). *Fichas técnicas productos frescos de frutas*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-au168s.pdf>.
- Farfán, L. (2018). *Efecto del pelado semiautomatizado sobre las características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales de pulpa de chirimoya (Annona cherimola M.)*” . Lima: Universidad Nacional Agraria. Facultad de Industrias Alimentarias. Pregrado. Tesis .
- Fernández, D. (31 de Diciembre de 2019). *Análisis sensorial de los alimentos* . Obtenido de <http://dcfernandezmudc.tripod.com>
- Gamboa, M. (2015). *Actualización de pruebas de laboratorio microbiológicas para el control de calidad de alimentos* . Quito : Pontifica Universidad Católica del Ecuador.
- García, J., Mina, J., Torres, F., Burbano, M., & Yambay, W. (2017). *Evaluación Sensorial y Metodologías para su análisis* . Tulcán : Universidad Politécnica Estatal del Carchi .
- Gonzáles, E., & Cornago, G. S. (2017). *Recolección, transporte, almacenamiento y acondicionamiento de la fruta*. Madrid: Madrid-España IC.
- Gonzáles, V., Rodeiro, C., Sanmartín, C., & Vila, S. (Junio de 2014). *Introducción al análisis sensorial* . Mugaridos , Coruña , España .
- Gutiérrez, C. (2018). *Evaluación Sensorial y Características Fisicoquímicas de Carne de Conejo Alimentado con Romero (Rosmarinus officinalis L) y Tomillo (Thymus vulgaris)*. Amecameca de Juárez: Universidad Autónoma del Estado de México. Centro Universitario Uaem- Amecameca. Licenciatura en medicina veterinaria y zootecnia. Pregrado. Tesis. .
- Hebbel, H. S. (1958). *Métodos de valoración de vitaminas en alimentos* . Santiago de Chile : EDITORIAL UNIVERSITARIA, S.A. .
- Hilaca, D. (Julio de 2017). *Diseño de un Plan Estratégico para Exportar Uvilla Ecuatoriana a la Unión Europea*. Guayaquil, Ecuador: Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Económicas. Programa de Maestría. Tesis.
- Huerta, S. (2018). *Proceso de elaboración de conservas vegetales, factores que influyen en la calidad de los productos, tecnología del procesamiento, líneas de fabricación, tipos* . Cantatuta: Universidad Nacional de Educación Enrique Guzman y Valle. Facultad de

- Agropecuaria y Nutrición. Escuela Profesional de la Industria Alimentaria y Nutrición. Monografía. Licenciatura .
- Ibarz, A., & Barbosa, G. (2005). *Operaciones Unitarias en la Ingeniería de alimentos* . Madrid : Ediciones Mundi-Prensa.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización . (2009). *Norma Técnica Ecuatoriana* . Obtenido de Frutas Frescas. Uvilla Requisitos : <https://archive.org/details/ec.nte.2485.2009/page/n3>
- Juntamay, E. (2010). *Evaluación Nutricional de la Uvilla (Physalis peruviana L.) deshidratada a tres temperaturas mediate un deshidratador de bandejas* . Riobamba : Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Ciencias. Escuela de bioquímica y farmacia. Programa de Pregrado. Tesis. .
- Lees, R. (1982). *Análisis de los alimentos. Métodos analíticos y de control de calidad*. Zaragoza: ACRIBIA .
- Loachamín, T. (Septiembre de 2016). *Determinación de los parámetros adecuados que afectan el agrietamiento de la uvilla*. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/10070/1/T-UCE-0004-83.pdf>
- Lucas, V. (2015). *Efecto del pelado sobre la capacidad antioxidante y contenido de polifenoles del tomate de árbol amarillo y morado* . Quito : Universidad Técnica Equinoccial. Facultad de Ciencias de la Ingeniería. Carrera de Ingeniería de Alimentos. Tesis. Pregrado.
- Molina, C., & Caicedo, O. (2013). Cambios en el contenido nutricional de la uchuva (Physalis peruviana) frente a osmodeshidratación como método de conservación. *Perspectivas en nutrición humana* , 154.
- Morante, A. (2017). “Evaluación de los parámetros adecuados en el deshidratado de aguaymanto (Physalis peruviana Linnaeus) para ser recubierto con chocolate. Piura , Perú .
- Muñoz, J. (2013). *Ministerio de Agricultura, pesca y alimentación* . Obtenido de Pelado químico de frutas y hortalizas : https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_REA/REA_1974_01_7_8.pdf
- NTC 4580. *Frutas Frescas. Uchuva Especificaciones*. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.
- Padilla, J. (2014). *Estudio de Prefactibilidad para la elaboración y comercialización de uvilla deshidratada, para la empresa Sumak Mikuy* . Ibarra : Universidad Técnica del Norte.

- Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales. Escuela de Ingeniería Agroindustrial. Programa de pregrado. Tesis. .
- Ponce, A., & Rodríguez, F. (2014). *Evaluación del efecto del secado en los compuestos fenólicos y capacidad antioxidante del aguaymanto (Physalis peruviana L.)*. Tarma : Universidad Nacional del Centro del Perú, Facultad de Ciencias Aplicadas, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Agroindustrial. Tesis. Pregrado .
- Prado, A. (2015). *La demanda de Pitahaya en Alemania y la Distribución física Internacional requerida por parte de la Asociación de Pitahayeros Palora* . Tulcán : Universidad Politécnica Estatal del Carchi. Facultad de Comercio Internacional, Integración, Administración y Economía Empresarial. Escuela de Comercio Exterior y Negociación Comercial Internacional. Tesis. Pregrado.
- Prefectura del Carchi . (2016). *Datos informativos de la provincia del Carchi* . Obtenido de <https://carchi.gob.ec/2016f/index.php/informacion-provincial.html>
- Reina, J. (2015). *Efecto del proceso de deshidratación de la pulpa concentrada de uvilla (Physalis peruviana) con adición de pulpa de tomate de árbol amarillo (Solanum betaceum) sobre el color y la capacidad antioxidante* . Quito : Universidad Tecnológica Equinoccial.
- Resolución Número 003929. (2013). Obtenido de Reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir las frutas y las bebidas con adición de jugo (zumo) o pulpa de fruta o concentrados de frutas.: <http://extranet.comunidadandina.org/sirt/sirtDocumentos/COOTCR14005.pdf>
- Rivas, S. (2014). *Estudio de la factibilidad económica para la comercialización de uvilla en Holanda*. Guayaquil : facultad de especialidades empresariales.carrera: Ingeniería en Comercio y Finanzas Internacionales Bilingüe. Pregrado. Tesis. .
- Ronceros, B., Quevedo, R., & Leiva, J. (2007). Efecto de un Pretratamiento Químico en el Deshidratado del Arándano por Métodos Combinados. *SciELO* , 57 - 64. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642007000600008>
- Sanchez, A. (Abril de 2017). Optimización del proceso de escaldado y deshidratación osmoconvectiva de banano (Musa paradisiaca, Var. Cavendish). Zamorano, Honduras .
- Santana, L., & Cubillos, D. (2016). *Propuesto de un diseño de un deshidratador tipo bandeja para la producción de frutas orgánicas tipo snacks para ECOVITALE orgánico*. Bogotá : Fundación Universidad de América. Facultad de Ingenierías. Carrera de Ingeniería Química. Pregrado. .

- Serpa, A., Vásquez, D., Castrillón, D., & Hincapié, G. (2015). Comparación de dos técnicas de deshidratación de guayaba-pera (*Psidium guajava* L.) sobre los efectos del contenido de vitamina C y el comportamiento de las propiedades técnico-funcionales de la fibra dietaria. *SciELO* .
- Servicio de Acreditación Ecuatoriano. (18 de Septiembre de 2018). *Control de Calidad para frutas y hortalizas* . Obtenido de Análisis fisicoquímicos: <https://www.acreditacion.gob.ec/control-calidad-para-frutas-y-hortalizas/>
- Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN- 1985:12]. (s.f.). *Determinación de sólidos solubles. Método Refractométrico* . Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/380.pdf>
- Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN 2009]. (s.f.). *INEN*. Obtenido de *Conservas Vegetales. Determinación de acidez titulable método potenciométrico de referencia*: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/381.pdf>
- Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN 381]. (2009). *Conservas Vegetales. Determinación de acidez titulable método potenciométrico de referencia*. Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/381.pdf>
- Sistema Ecuatoriano de Normalización . (2009). *Norma Técnica Ecuatoriana 2485:2009*. Quito : INEN.
- Sistema Ecuatoriano de Normalización [INEN 389]. (1985-036). *Determinación de la concentración del Ión de Hidrógeno* . Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/389.pdf>
- Soberanía y Seguridad Alimentaria Nutricional . (03 de Septiembre de 2015). *Manual de deshidratación* . Obtenido de http://www.canunite.org/wp-content/uploads/2015/09/3_ModuleFoodSecurity.pdf
- Soto, G., & Chávez, Y. (2016). *Evaluación de la temperatura y concentración de dos agentes osmodeshidratantes en la obtención de vaccinium myrtillus "arandano" deshidratado*. Chachapoyas, Perú: Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias. Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial. Tesis. Pregrado .
- Thomas, L. (23 de Agosto de 2018). *News Medical Life Sciences*. Obtenido de *Función fisiológica de la vitamina C*: [https://www.news-medical.net/health/Vitamin-C-Physiological-Function-\(Spanish\).aspx](https://www.news-medical.net/health/Vitamin-C-Physiological-Function-(Spanish).aspx)

- Valdez, L. (2016). Evaluación de cuatro métodos de deshidratado de durazno (*Prunus pérsica* L.) con la aplicación de dos antioxidantes en el municipio de luribay. La Paz , Bolivia
- Valiente, K., & Pazos, Y. (2014). *Estudio comparativo de la calidad de la harinade lucuma (Pouteria Lúcumá) deshidratada mediante liofilización y aire caliente"* . Nuevo Chimbote : Universidad Nacional del Santa. Facultad de Ingeniería Agroindustrial. Pregrado. Tesis. .
- Veloso, M. (2014). *Efecto de la sustitución parcial de azúcar por un edulcorante no calórico, tiempo de concentración osmótica y temperatura de secado para mejorar las propiedades sensoriales de la uvilla (Physalis peruviana l.) deshidratada osmóticamente*. Ambato, Ecuador: Universidad Técnica del Norte.
- Villacís, F. (2014). *"Estudio del efecto de un recubrimiento comestible y su incidencia en el tiempo de vida útil de la uvilla (Physalis peruviana L.)"*. Ambato : Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencia e Ingeniería en ALimentos, Carrera de Ingeniería en ALimentos, Trabajo de Investigación, Tesis .
- Zuluaga, N. (2017). El análisis sensorial de alimentos como herramienta para la caracterización y control de calidad de derivados lácteos. . Medellín, Colombia.

VII. ANEXOS

Anexo 1. Certificado o Acta del Perfil de Investigación



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

ACTA

DE LA SUSTENTACIÓN DE PREDEFENSA DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN DE:

NOMBRE: Morán Delgado Verónica Pilar
NIVEL/PARALELO: 0

CÉDULA DE IDENTIDAD: 0401849914
PERIODO ACADÉMICO: Nov 2020-marzo 2021

TEMA DE INVESTIGACIÓN: Efecto del peledo químico como pretratamiento en la deshidratación de uvilla (Physalis peruviana L.)

Tribunal designado por la dirección de esta Carrera, conformado por:

PRESIDENTE: PhD. Francisco Javier Domínguez Rodríguez
LECTOR: MSC. Wilman Jenny Yambay Vallejo
ASESOR: MSC. Freddy Giovanni Torres Mayanquer

De acuerdo al artículo 21: Una vez entregados los requisitos para la realización de la pre-defensa el Director de Carrera integrará el Tribunal de Pre-defensa del Informe de Investigación, fijando lugar, fecha y hora para la realización de este acto:

EDIFICIO DE AULAS: 4 AULA: 8

FECHA: martes, 6 de Abril de 2021

HORA: 10H00

Obteniendo las siguientes notas:

1) Sustentación de la predefensa:	5,30
2) Trabajo escrito	2,30
Nota final de PRE DEFENSA	7,60

Por lo tanto: **APRUEBA CON OBSERVACIONES** ; debiendo escatar el siguiente artículo:

Art. 24.- De los estudiantes que aprueban el Plan de Investigación con observaciones. - El estudiante tendrá el plazo de 10 días laborables para proceder a corregir su Informe de Investigación de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcón el martes, 6 de Abril de 2021



PhD. Francisco Javier Domínguez Rodríguez
PRESIDENTE



MSC. Freddy Giovanni Torres Mayanquer
TUTOR



MSC. Wilman Jenny Yambay Vallejo
LECTOR

Anexo 2. Certificado del abstract por parte de idiomas



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER

ABSTRACT- EVALUATION SHEET				
NAME: Morán Delgado Verónica Pilar				
DATE: 31 de marzo de 2021				
TOPIC: "Efecto del pelado químico como pretratamiento en la deshidratación de uvilla (Physalis peruviana L.)"				
MARKS AWARDED		QUANTITATIVE AND QUALITATIVE		
VOCABULARY AND WORD USE	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic	Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
WRITING COHESION	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs.	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs.	Some progression of ideas and supporting paragraphs.	Inadequate ideas and supporting paragraphs.
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
ARGUMENT	The message has been communicated very well and identify the type of text	The message has been communicated appropriately and identify the type of text	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
CREATIVITY	Outstanding flow of ideas and events	Good flow of ideas and events	Average flow of ideas and events	Poor flow of ideas and events
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
SCIENTIFIC SUSTAINABILITY	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement	Minor errors when supporting the thesis statement	Some errors when supporting the thesis statement	Lots of errors when supporting the thesis statement
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
TOTAL/AVERAGE	9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED		TOTAL 9	



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER

Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.

Autor: Morán Delgado Verónica Pilar

Fecha de recepción del abstract: 31 de marzo de 2021

Fecha de entrega del Informe: 31 de marzo de 2021

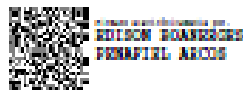
El presente Informe validará la traducción del Idioma español al Inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

Observaciones:

Después de realizar la revisión del presente abstract, este presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el Idioma Inglés. Según los rubros de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de 9, por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente



Ing. Edison Peñafiel Arcos MSc
Coordinador del CIDEN

Anexo 3. Hoja de catación



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES
ESCUELA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

HOJA DE CATACIÓN

Tema de estudio: Efecto del pelado químico como pretratamiento en la deshidratación de uvilla
(*Physalis peruviana L.*)

Género: _____ **Edad:** _____ **Fecha:** _____

INSTRUCCIONES

Frente a usted se presentan 10 muestras de uvilla (*Physalis peruviana L.*) deshidratada por favor observe y pruebe cada una de ellas e indique el grado de aceptación, evaluando los siguientes atributos, recuerde que después de probar cada muestra debe enjuagarse la boca con agua por 30 segundos. Coloque el número del 1 al 5 en cada atributo, donde 1: característica de menor valor y 5: característica de mayor valor

Definiciones de descriptores

1. Muy desagradable
2. Desagradable
3. Ni agrada ni desagrada
4. Agradable
5. Muy agradable

Calificación

ATRIBUTO	CÓDIGOS DE LAS MUESTRAS									
	780	190	230	128	756	496	358	240	680	546
Color										
Olor										
Sabor										
Textura										
Aceptabilidad General										

Recomendaciones:

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN !

Anexo 4. Resultados análisis fisicoquímicos producto final



INFORME DE RESULTADOS

INF.DIV-FQ.51998a

DATOS DEL CLIENTE

Clientes	MORAN VERONICA
Dirección	BARRIO OLIMPICO MEDIO
Telefono	0959855144 2240055

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra de:	ALIMENTO		
Descripción:	UVILLA DESHIDRATADA		
Lote	---	Contenido Declarado:	100g
Fecha de Elaboración:	---	Fecha de Vencimiento:	---
Fecha de Recepción:	2020-12-08	Hora de Recepción:	15:44:12
Fecha de Análisis:	2020-12-09	Fecha de Emisión:	2020-12-14
Material de Envases:	FUNDA PLASTICA		
Toma de Muestra realizada por:	El cliente.		
Observaciones:	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

Color:	Característico.	Olor:	Característico.
Estado:	Sólido.	Conservación:	Al Ambiente
Temperatura de la muestra:	AMBIENTE		

RESULTADOS FISICOQUIMICO

PARAMETROS	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA
ACIDEZ	4.70	% (Ac. Citrico)	MFQ-07	AOAC 947.05
HUMEDAD	11.79	%	MFQ-04	AOAC 925.10
pH	3.86	(T: 22.4 °C) Unidades de pH	MFQ-18	NTE INEN ISO 1842-2013
SOLIDOS SOLUBLES	27.50	%	MFQ-17	AOAC 932.12

Se prohíbe la reproducción del presente informe de resultados, excepto en su totalidad previa autorización escrita de Multianalityca Cia. Ltda.

Cualquier información adicional correspondiente a los ensayos está a disposición del cliente cuando lo solicite.

Toda la información relacionada con datos del cliente e ítems de ensayo (muestras) y que pueda afectar a la validez de los resultados, ha sido proporcionada y son responsabilidad exclusiva del cliente. El laboratorio se responsabiliza únicamente de los resultados emitidos a los cuales corresponden a la muestra analizada y descrita en el presente documento.

El laboratorio declina toda responsabilidad, acerca de desvíos encontrados en las muestras entregadas por el cliente y que pueden afectar a la validez de los resultados, particular que es comunicado al cliente en caso de ser detectado por el laboratorio.

Quim. Mercedes Parra
Jefe División Instrumental



EDMUNDO CHRIBOGA N47-154 Y JORGE ANIBAL PAEZ
La concepción - QUITO - PICHINCHA - ECUADOR
Tel: (02) 226 7896, 226 9743, 244 4670 / email: informes@multianalityca.com

Desarrollado por RodioSoft.com pág. 1/1

RFQ-7.8-01 / Edición RG: 08

Anexo 5. Resultados análisis de vitamina C en la uvilla fresca y producto final



INFORME DE RESULTADOS

INF.DIV-IN.51599b

DATOS DEL CLIENTE

Cliente:	MORAN VERONICA
Dirección:	BARRIO OLIMPICO MEDIO
Teléfono:	0959855144 2240055

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra de:	ALIMENTO		
Descripción:	UVILLA		
Lote:	---	Contenido Declarado:	100g
Fecha de Elaboración:	---	Fecha de Vencimiento:	---
Fecha de Recepción:	2020-12-08	Hora de Recepción:	15:47:10
Fecha de Análisis:	2020-12-18	Fecha de Emisión:	2020-12-18
Material de Envases:	---		
Toma de Muestra realizada por:	El cliente.		
Observaciones:	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

Color:	Característico.	Olor:	Característico.
Estado:	Sólido.	Conservación:	Al Ambiente
Temperatura de la muestra:	AMBIENTE		

RESULTADOS INSTRUMENTAL

PARAMETROS	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA
VITAMINA C	29,93	mg/100g	MIN-10	AOAC 967.21

Se prohíbe la reproducción del presente informe de resultados, excepto en su totalidad previa autorización escrita de Multianalityca Cia. Ltda.
Cualquier información adicional correspondiente a los ensayos está a disposición del cliente cuando lo solicite.
Toda la información relacionada con datos del cliente e ítems de ensayo (muestras) y que puede afectar a la validez de los resultados, ha sido proporcionada y son responsabilidad exclusiva del cliente. El laboratorio se responsabiliza únicamente de los resultados emitidos los cuales corresponden a la muestra analizada y descrita en el presente documento.
El laboratorio declina toda responsabilidad, acerca de desvíos encontrados en las muestras entregadas por el cliente y que pueden afectar a la validez de los resultados, particular que es comunicado al cliente en caso de ser detectado por el laboratorio.

Quim. Mercedes Parra
Jefe División Instrumental



EDMUNDO CHIRIBOGA N47-154 Y JORGE ANIBAL PAEZ
La concepción - QUITO - PICHINCHA - ECUADOR
Tel: (02) 226 7895, 226 9743, 244 4670 / email: informes@multianalityca.com

Desarrollado por RodioSoft.com pág. 1/1

RIN-7.8-01 / Edición RG: 04

INFORME DE RESULTADOS

INF.DIV-IN.51999a

DATOS DEL CLIENTE

Clientes	MORAN VERONICA
Dirección	BARRIO OLIMPICO MEDIO
Teléfono	0959855144 2240055

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra de:	ALIMENTO		
Descripción	UVILLA DESHIDRATADA		
Lote	—	Contenido Declarado	100g
Fecha de Elaboración	—	Fecha de Vencimiento	—
Fecha de Recepción	2020-12-08	Hora de Recepción	15:47:10
Fecha de Análisis	2020-12-18	Fecha de Emisión	2020-12-18
Material de Envase	—		
Toma de Muestra realizada por	El cliente.		
Observaciones	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

Color	Característico.	Olor	Característico.
Estado	Sólido.	Conservación	Al Ambiente
Temperatura de la muestra	AMBIENTE		

RESULTADOS INSTRUMENTAL

PARAMETROS	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA
VITAMINA C	20,57	mg/100g	MIN-10	AOAC 967.21

Se prohíbe la reproducción del presente informe de resultados, excepto en su totalidad previa autorización escrita de Multianalytica Cía. Ltda.
Cualquier información adicional correspondiente a los ensayos está a disposición del cliente cuando lo solicite.
Toda la información relacionada con datos del cliente e ítems de ensayo (muestras) y que pueda afectar a la validez de los resultados, ha sido proporcionada y son responsabilidad exclusiva del cliente. El laboratorio se responsabiliza únicamente de los resultados emitidos los cuales corresponden a la muestra analizada y descrita en el presente documento.
El laboratorio declina toda responsabilidad, acerca de desvíos encontrados en las muestras entregadas por el cliente y que pueden afectar a la validez de los resultados, particular que es comunicado al cliente en caso de ser detectado por el laboratorio.



Quim. Mercedes Parra
Jefe División Instrumental



EDMUNDO CHIRIBOGA N47-154 Y JORGE ANIBAL PAEZ
La concepción - QUITO - PICHINCHA - ECUADOR
Tef: (02) 226 7896, 226 9743, 244 4670 / email: informes@multianalytica.com

Desarrollado por RodioSoft.com pág. 1/1

RIN-7.8-01 / Edición RG: 04

Anexo 6. Resultados de análisis de microbiología



INFORME DE RESULTADOS

INF-DIV-MI.51997a

DATOS DEL CLIENTE

Cliente:	MORAN VERONICA
Dirección:	BARRIO OLIMPICO MEDIO
Teléfono:	0959855144 2240055

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra de:	ALIMENTO		
Descripción:	UVILLA DESHIDRATADA		
Lote:	—	Contenido Declarado:	100g
Fecha de Elaboración:	—	Fecha de Vencimiento:	—
Fecha de Recepción:	2020-12-08	Hora de Recepción:	15:40:52
Fecha de Análisis:	2020-12-09	Fecha de Emisión:	2020-12-15
Material de Envases:	FUNDA PLASTICA		
Toma de Muestra realizada por:	El Cliente		
Observaciones:	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

Color:	Característico	Olor:	Característico
Estado:	Sólido	Conservación:	Al Ambiente
Temperatura de la muestra:	AMBIENTE		

RESULTADOS MICROBIOLOGÍA

PARAMETROS	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA
RECUEENTO DE LEVADURAS	< 10	UFC/g	MMI-02	AOAC 957.02
RECUEENTO DE MOHOS	< 10	UFC/g	MMI-02	AOAC 957.02


Nota 1: UFC/g= unidades formadoras de colonia por gramo.

Se prohíbe la reproducción del presente informe de resultados, excepto en su totalidad previa autorización escrita de Multianalityca Cia. Ltda.

Cualquier información adicional correspondiente a los ensayos está a disposición del cliente cuando lo solicite.

Toda la información relacionada con datos del cliente e ítems de ensayo (muestras) y que pueda afectar a la validez de los resultados, ha sido proporcionada y son responsabilidad exclusiva del cliente. El laboratorio se responsabiliza únicamente de los resultados emitidos los cuales corresponden a la muestra analizada y descrita en el presente documento.

El laboratorio declina toda responsabilidad, acerca de desvíos encontrados en las muestras entregadas por el cliente y que pueden afectar a la validez de los resultados, particular que es comunicado al cliente en caso de ser detectado por el laboratorio.


Ing. Andrés Sarmiento
Jefe División Microbiología



EDMUNDO CHIRIBOGA N47-154 Y JORGE ANIBAL PAEZ
La concepción - QUITO - PICHINCHA - ECUADOR
Tel: (02) 226 7895, 226 9743, 244 4670 / email: Informes@multianalityca.com

Desarrollado por RodoSoft.com pág. 1/1

RMI-7.8-01 / Edición RG: 08

Anexo 7. Preparación muestras

Preparación de los tratamientos



Figura 1. Recepción de uvilla



Figura 2. Pesado 1



Figura 3. Lavado y desinfección

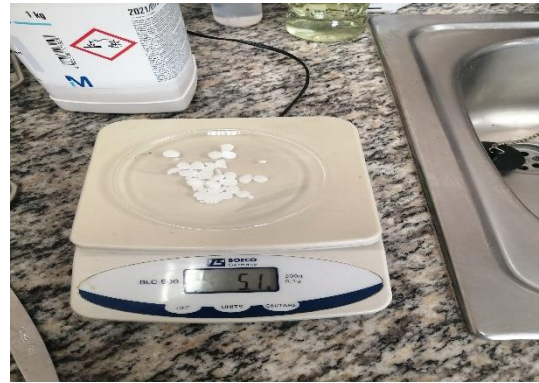


Figura 4. Preparación de solución Na(OH)



Figura 5. Pelado químico en una solución de Na(OH)



Figura 6. Enjuague



Figura 7. Neutralización



Figura 8. Enjuague 2



Figura 9. Pesado 2

Determinación de acidez, pH, humedad y sólidos solubles



Figura 10. Medición de pH



Figura 11. Medición de acidez



Figura 12. Determinación de humedad



Figura 13. Medición de sólidos solubles

Deshidratación de muestras



Figura 14. Muestra después del pelado químico



Figura 15. Bandejas del deshidratador



Figura 16. Deshidratador de bandejas con aire caliente



Figura 17. Control velocidad de aire anemómetro



Figura 18. Control de temperatura con termómetro



Figura 19. Muestras deshidratadas



Figura 20. Producto final

Análisis Sensorial



Figura 23. Panel de catadores



Figura 24. Panel de catadores

Anexo 8. Resolución Número 003929 (2013) del reglamento colombiano para frutas deshidratadas o desecadas.

6.10. Frutas deshidratadas o desecadas

6.10.1 Requisitos generales:

1. Los productos incluidos en este grupo de alimentos deben contener mínimo 12% de humedad.
2. Las frutas antes de ser deshidratadas pueden ser sometidas a pretratamiento con el objetivo de inactivar enzimas, destruir sustratos, limpiar el producto ó favorecer la rehidratación. Estos procesos dependerán de las propiedades de las frutas y del método de secado a utilizar.

6.10.2 Requisitos microbiológicos: A continuación se listan los requisitos microbiológicos que deben cumplir las frutas deshidratadas o desecadas:

Tabla No. 17. Requisitos microbiológicos para frutas deshidratadas

Parámetro	n	M	M	c
Recuento de mohos y levaduras/g o ml	5	10	100	1