

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN

ESCUELA DE POSGRADO



**“LA INNOVACIÓN EN EL PROCESO DEL DESHIDRATADO DEL
AGUAYMANTO DE LA REGIÓN DE HUÁNUCO”**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: EDUCACIÓN COMERCIAL

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE
DOCTOR EN ADMINISTRACIÓN**

TESISTA: GREGORIO CISNEROS SANTOS

ASESOR: Dr. DAVID JULIO MARTEL ZEVALLOS

HUÁNUCO – PERÚ

2021

Dedicatoria

A Dios, nuestro creador.

A la memoria de mis padres, Adán y Gabriela.

A mis hijos y nietos.

Agradecimiento:

A mi patria, Perú, por haberme formado como persona y como profesional.

A mis padres, por la vida y todo su esfuerzo.

A mi familia, por compartir nuestras vivencias.

A la UNHEVAL, por las experiencias.

RESUMEN

El aguaymanto (*Physalis peruviana*), muy apreciada por sus características sensoriales y contenidos de vitamina A, B y C, es un producto característico en Huánuco (Yarumayo, Chinchao y Molinos). La investigación tuvo como objetivo evaluar la influencia de la aplicación del ultrasonido en la concentración de la vitamina C, en el proceso de deshidratado del aguaymanto. Se aplicó ultrasonido (TU) a 900, 1,050 y 1,200 w de potencia, por 20, 30 y 40 minutos, a 45°C, 50°C y 55°C de temperatura; a dos condiciones de vacío (10 kPa y 15 kPa), un total de 120 tratamientos y dos testigos sin pretratamiento de ultrasonido. La evaluación de la vitamina C en las tres zonas de producción, resultó que no existen diferencias significativas, con promedio de 319.588 ug/mL de vitamina C. Luego de la evaluación se pudo comprobar que el tratamiento T6 (aguaymanto procedente de Yarumayo, sometido a 1,050 w de ultrasonido, por 20 minutos a 50°C, y luego al vacío con 15 kPa) es el que tuvo mejor rendimiento, con 384.168 ug/mL de vitamina C. Estos resultados, al contrastar la hipótesis con superficie de respuesta se aceptó la hipótesis de investigación. Como resultado se ha logrado identificar una innovación en la producción que permitió contribuir en la competitividad del aguaymanto de la región Huánuco, en especial de la cadena agroexportadora.

Palabras clave: innovación, sonicación, aguaymanto, vitamina C, competitividad

ABSTRACT

The aguaymanto (*Physalis peruviana*), highly appreciated for its sensory characteristics and vitamin A, B and C content, is a characteristic product in Huánuco (Yarumayo, Chinchao and Molinos). The objective of the research was to evaluate the influence of the application of ultrasound on the concentration of vitamin C in the dehydration process of aguaymanto. Ultrasound (TU) was applied at 900, 1,050 and 1,200 w of power, for 20, 30 and 40 minutes, at 45 ° C, 50 ° C and 55 ° C of temperature; at two vacuum conditions (10 kPa and 15 kPa), a total of 120 treatments and two controls without ultrasound pretreatment. The evaluation of vitamin C in the three production zones, it turned out that there are no significant differences, with an average of 319,588 ug / mL of vitamin C. After the evaluation it was possible to verify that the T6 treatment (aguaymanto from Yarumayo, subjected to 1,050 w of ultrasound, for 20 minutes at 50 ° C, and then under vacuum with 15 kPa) is the one that had the best performance, with 384,168 ug / mL of vitamin C. These results, when contrasting the hypothesis with the response surface, were accepted the research hypothesis. As a result, it has been possible to identify an innovation in production that contributed to the competitiveness of the aguaymanto in the Huánuco region, especially in the agro-export chain.

Keywords: innovation, sonication, aguaymanto, vitamin C, competitiveness

RESUMO

O aguaymanto (*Physalis peruviana*), muito apreciado por suas características sensoriais e teor de vitaminas A, B e C, é um produto característico de Huánuco (Yarumayo, Chinchao e Molinos). O objetivo da pesquisa foi avaliar a influência da aplicação do ultrassom sobre a concentração de vitamina C no processo de desidratação do aguaymanto. O ultrassom (TU) foi aplicado nas potências de 900, 1.050 e 1.200 w, por 20, 30 e 40 minutos, nas temperaturas de 45 ° C, 50 ° C e 55 ° C; em duas condições de vácuo (10 kPa e 15 kPa), um total de 120 tratamentos e dois controles sem pré-tratamento com ultrassom. Na avaliação da vitamina C nas três áreas de produção, constatou-se que não há diferenças significativas, com uma média de 319.588 ug / mL de vitamina C. Após a avaliação foi possível verificar que o tratamento T6 (aguaymanto de Yarumayo, submetido a 1.050 w de ultrassom, por 20 minutos a 50 ° C, e depois sob vácuo com 15 kPa) é o que teve o melhor desempenho, com 384.168 ug / mL de vitamina C. Esses resultados, ao testar a hipótese com resposta superficial, foram aceitas as hipóteses de pesquisa. Como resultado, foi possível identificar uma inovação na produção que contribuiu para a competitividade do aguaymanto na região de Huánuco, especialmente na cadeia agroexportadora.

palavras-chave: inovação, sonicação, aguaymanto, vitamina C, competitividade

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
RESUMO	vi
INDICE	vii
INTRODUCCIÓN	ix
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	10
1.1.Fundamentación del problema	10
1.2.Justificación e importancia de la investigación	11
1.3.Viabilidad de la investigación	12
1.4.Formulación del problema	12
1.4.1. Problema general	12
1.4.2. Problemas específicos	13
1.5.Formulación de objetivos	13
1.5.1. Objetivo general	13
1.5.2. Objetivos específicos	13
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	14
2.1 Antecedentes de investigación	14
2.2 Bases teóricas	15
2.3 Bases conceptuales	17
2.4 Bases filosóficas	19
2.5 Bases epistemológicas	20
2.6 Bases antropológicas	21
CAPÍTULO III. SISTEMA DE HIPÓTESIS	22
3.1 Formulación de la hipótesis.	22
3.1.1 Hipótesis general	22
3.1.2 Hipótesis específicas	22
3.2 Operacionalización de las variables	23
3.3 Definición operacional de las variables	23
CAPÍTULO IV. MARCO METODOLÓGICO	25
4.1 Ámbito de estudio	25
4.2 Tipo y nivel de investigación	25
4.3 Población y muestra	25
4.3.1 Descripción de la población	25
4.3.2 Muestra y método de muestreo	26
4.3.3 Criterios de inclusión y exclusión	26
4.4 Diseño de investigación	26
4.5 Técnicas e instrumentos	33
4.5.1 Validación de los instrumentos para la recolección de datos	34

4.5.2	Confiabilidad de los instrumentos para la recolección de datos	34
4.6	Técnica para el procesamiento y análisis de datos	34
4.7	Aspectos éticos	34
CAPÍTULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN		36
5.1	Análisis descriptivo	36
5.2	Análisis inferencial y/o contrastación de hipótesis	37
5.3	Discusión de resultados	37
5.4	Aporte científico a la investigación	39
CONCLUSIONES		41
SUGERENCIAS		42
REFERENCIAS		43
ANEXOS		
Anexo 1. Matriz de consistencia		
Anexo 2. Consentimiento informado		
Anexo 3. Instrumentos		
Anexo 4. Validación de los instrumentos por expertos		
NOTA BIOGRÁFICA		
ACTA DE DEFENSA DE TESIS DE DOCTOR		
CONSTANCIA DE AUTENTICIDAD		
AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS ELECTRÓNICA		

INTRODUCCIÓN

La principal motivación para realizar el presente trabajo de investigación fue el deseo de brindar un aporte para la mejora de la competitividad de un producto muy apreciado en el mercado como es el aguaymanto de la región Huánuco. Este producto tiene muchas ventajas competitivas, en especial sus principios activos, entre ellos la capacidad antioxidante del ácido ascórbico y los betacarotenos y sus beneficios para la salud, por otro lado, sus atributos organolépticos, como su apariencia, su color, olor y sabor, muy apreciado en la gastronomía, que le otorga ventajas frente a otros frutos exóticos de nuestro país, y, por qué no, en el mercado internacional, ya que es exportado en variadas formas, sin perder sus principales propiedades.

Es en ese plano, que radica la importancia del estudio, es decir, mejorar sus características que la hagan mejor apreciada en el contexto internacional, mediante una propuesta de innovación en procesos, con la aplicación de un pretratamiento de ultrasonido para mejorar la eficiencia del deshidratado y como consecuencia, mejorar su caracterización.

En la región Huánuco, es muy tradicional el secado natural, aprovechando las ventajas del clima de ésta parte del país, sin embargo, con la finalidad de mejorar la eficiencia en los procesos de deshidratación, la investigación tuvo como objetivo proponer una tecnología emergente, la sonicación, que permite la disminución de la pérdida de la concentración de vitamina C, conservando sus características organolépticas, reduciendo el tiempo de secado. Para ello, como parte de la metodología, se caracterizó las muestras tomadas de las mejores zonas productivas como Yarumayo, Molino y Chinchao, luego se sometió al ultrasonido, en diversas condiciones, y finalmente se sometió al deshidratado para evaluar la concentración de vitamina C.

La investigación nos permitió demostrar la influencia de la aplicación del ultrasonido, como un pretratamiento al aguaymanto fresco, sometido a un proceso de deshidratación, en la concentración final de vitamina C, para determinar los parámetros óptimos.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Fundamentación del problema

El aguaymanto (*Physalis peruviana*) es un producto agrícola propio de la biodiversidad de la región Huánuco, lugar donde, gracias a sus condiciones geográficas y climáticas, se produce con resultados muy favorables, cuyo destino está orientado no sólo al mercado local, sino también, al exigente mercado internacional, con notables resultados.

El aguaymanto es requerido por el mercado en estado fresco y deshidratado, así como en variadas formas del producto procesado, como néctares, mermeladas, concentrados, etc. Para dichos propósitos, los productores de la región recurren a tecnologías elementales, no utilizan tecnologías innovadoras para su procesamiento, como es el caso para el secado o deshidratado, por lo que tienen muchas pérdidas económicas y un costo elevado de producción, es por ello que, es necesario que el producto haga uso de tecnologías emergentes para mejorar la caracterización del producto final, en tal sentido, mediante la aplicación de tecnologías de ultrasonido como pretratamiento y secado al vacío, se pretende mejorar los procesos productivos, lo que impactarán en la reducción de los costos de producción y garantizar un producto de calidad, ya que actualmente se deshidratan de manera convencional o artesanal poniendo en riesgo la calidad nutricional del producto, siendo el contenido de la vitamina C, el mayor indicador de la calidad nutricional del producto final.

En la región Huánuco, actualmente se viene cultivando aguaymanto en diversas localidades, como son Molinos, Acomayo, Yarumayo, entre otros lugares que destacan por sus volúmenes de producción, así como por las características del producto, como las características biométricas, tales como tamaño, color, textura; así como en el contenido de humedad, y la carga microbiana; las mismas que deben ser rigurosamente controladas con la finalidad de determinar la calidad del producto; en especial del aguaymanto deshidratado, que es la presentación con mayor potencial comercial, no sólo en el mercado nacional, sino en especial, el mercado internacional.

Hoy en día los productores emplean técnicas de secado en condiciones atmosféricas naturales, tenemos el secado en bandejas con aire circulante, que es el uso más común y usual en todas las empresas exportadoras del mundo, muy importante la temperatura y velocidad del aire a un promedio de 4 m/s. Por otro lado, el sistema de vacío en el secado logra disminuir la temperatura de ebullición, acción que ayudará a evitar la pérdida de vitamina C y carotenos contenidos en el aguaymanto, y estos a su vez garantizar un producto de calidad. Para ello, se hace necesario la evaluación de la eficiencia y eficacia de los parámetros utilizados en el proceso del deshidratado con un pretratamiento de sonicación, con la finalidad de garantizar un producto con todo su valor nutricional como si fuera fresco.

1.2 Justificación e importancia

El uso de tecnologías emergentes se hace imprescindible para mejorar la competitividad de los productores, con tal propósito, el trabajo de investigación constituye un aporte científico y tecnológico para la economía regional y para los productores, porque será contextualizado a la deshidratación en secado en bandejas lo que no garantiza la calidad del producto en los que concierne a contenido de nutrientes, y con la opción de secado a vacío las temperaturas serán bajas garantizando una pérdida mínima de nutrientes.

El aguaymanto, se constituye en un producto muy conveniente para el consumidor, por su propiedad antioxidante, principalmente del ácido ascórbico, por su contenido de vitamina C. y carotenos (medidos en mg por 100 gramos de porción comestible), lo que contribuye al sistema inmunológico mejorando las funciones vitales de protección de membranas básicas para el organismo humano.

A nivel social y económico, el ser un producto con apreciable demanda nacional, así como su potencial exportable, constituye una oportunidad para mejorar los ingresos, y, de esta manera, el bienestar de las familias dedicadas al cultivo de aguaymanto de la Región Huánuco.

En éstos últimos años, el cultivo y la producción del aguaymanto viene representando una alternativa muy rentable, para los productores de la región Huánuco; sin embargo, las costumbres tradicionales en el manejo agrícola traen como consecuencia baja productividad y sobre costos. La propuesta de la investigación tiene mucha importancia, justamente, la búsqueda de incorporar la innovación tecnológica para mejorar la competitividad del productor de aguaymanto, eso se traduciría en mejorar en la productividad, no sólo en los costos, sino también en mejoramiento de la calidad del producto final, lo cual implicaría una mejor aceptabilidad con el consiguiente posicionamiento en el mercado.

1.3 Viabilidad de la investigación

El estudio contó con diversos factores favorables que permitieron su desarrollo, entre ellos, la accesibilidad a las zonas productivas de aguaymanto, los distritos de Chinchao, Yarumayo y Umari concentran un buen sector de los productores, con facilidades para el acceso a los insumos y a la información necesaria. De igual manera, por encontrarnos en el entorno de las universidades, se ha tenido acceso a diversas fuentes de información en relación a la temática de la investigación, así como a los antecedentes nacionales e internacionales, lo que ha permitido una base de datos muy importante para el marco teórico y las discusiones; de igual manera, la existencia de muchas referencias bibliográficas con abundante información relacionada con la temática, en especial, para el estado del arte y para las discusiones. Por otro lado, ha sido muy importante contar con los recursos materiales y económicos para el desarrollo del trabajo de investigación, en especial por tratarse de un estudio experimental que requiere la cobertura de las necesidades y requerimientos mínimos para el logro de nuestros objetivos.

1.4 Formulación del problema

1.4.1 Problema general

¿En qué medida influye el pretratamiento de sonicación en la eficiencia del deshidratado para la mejora de la calidad del aguaymanto deshidratado?

1.4.2 Problemas específicos

- ¿En qué medida influirá el pretratamiento de sonicación en la eficiencia del proceso de deshidratado del aguaymanto?
- ¿En qué medida influirá la aplicación del pretratamiento de sonicación en las características físicas del aguaymanto deshidratado?
- ¿En qué medida influirá la aplicación del pretratamiento de sonicación en las características fitoquímicas del aguaymanto deshidratado?

1.5 Formulación de objetivos

1.5.1 Objetivo general

Demostrar en qué medida influye el pretratamiento de sonicación en la eficiencia del deshidratado para la mejora de la calidad del aguaymanto deshidratado.

1.5.2 Objetivos específicos

- Demostrar cómo influye la aplicación del pretratamiento de sonicación en la eficiencia del proceso de deshidratado del aguaymanto.
- Determinar cómo influye la aplicación del pretratamiento de sonicación en las características físicas del aguaymanto deshidratado.
- Determinar cómo influye la aplicación del pretratamiento de sonicación en las características fitoquímicas del aguaymanto deshidratado.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de investigación

Tucto (2019), en su estudio de aplicación de ultrasonido en la obtención de bebida de arándano para prolongar su vida útil, “se aplicó la potencia de ultrasonido (1050 y 1500 watts), tiempo (25 y 35 min) y temperatura (50 y 60°C) con un total de 8 tratamientos. El tratamiento con mejores características con respecto al contenido de antocianinas totales el Día 0 (1050 w, 35 min, 50°C), para D15 son (1500 w, 25 min, 50°C), (1500 w, 25 min, 50°C), y (1500 w, 25 min, 60°C); para D30 (1500 w, 25 min, 60°C), para D45 (1500 w, 35 min, 60°C), y para D60 (1500 w, 25 min, 50°C)”.

Carbajal y Tucto (2016), evaluaron tratamientos de ultrasonido a diferentes potencias y temperaturas a una frecuencia de 40 kHz en la obtención de hojuela de lúcuma, secado con aire caliente a 65°C, donde “el mejor tratamiento reportó una composición química de acidez titulable 2.26 g.ác., humedad 8.0%, proteína 1.6%, grasa 1.05%, carbohidrato 86.05% y ceniza 3.3%”.

Atencia y Picón (2016), realizaron la evaluación del contenido de vitamina C, B-Caroteno y características microbiológicas durante el almacenamiento en la bebida de aguaymanto con aplicación ultrasónica, “los tratamientos aplicados fueron: $T_1 = (P_1=600W; t_1=10 \text{ min})$, $T_2 = (P_2=1050W; t_2=20 \text{ min})$, $T_3 = (P_3=600W; t_3=30 \text{ min})$, con una frecuencia constante de 40 kHz y a una temperatura constante de 55°C. Las mejores características físico-químicas con respecto a la vitamina C fue el T_3 que se preservó hasta por 6 meses, en cuanto al B-Caroteno fue el T_1 y el T_2 que no tuvieron diferencias significativas y solo el T_2 se preservó hasta por 6 meses”.

Vizcarra (2014), realizó pruebas a nivel industrial, trabajando en el secado de aguaymanto del distrito de Chinchao, con un pretratamiento de 40KHz de frecuencia, siendo sus mejores tratamientos las aplicaciones de 500w, 1000w y 1500w de potencia a temperaturas de 50° C y tiempos entre 20, 30 y 40 minutos.

Estacio y Muñoz (2012), investigaron los beneficios que produce en transferencia de masa la aplicación del ultrasonido en el secado de aguaymanto con el secador de bandejas por aire caliente, los mismo que fueron significativos, siendo el mejor tratamiento a una frecuencia de 20Khz por un tiempo de 60 minutos.

2.2. Bases teóricas

Gallego (2010), en su estudio “investigó un pre-tratamiento ultrasónico con la finalidad de reducir el tiempo de secado del chile habanero, sumergió la muestra en agua destilada durante 30 y 60 minutos con un procesador ultrasónico de 750 Watts a una frecuencia de 20 kHz, operado a 5 niveles de porcentaje de amplitud de onda entre 20 y 100%. Inmediatamente después del tratamiento, las muestras fueron deshidratadas en un horno de convección forzada con aire a 60°C y una velocidad de 2 ± 0.2 m/s. La retención de capsaicina después del proceso fue evaluada. El tiempo de secado fue disminuido desde un 25% hasta un 50% comparado con los resultados obtenidos de las muestras sin tratamiento. El contenido final de capsaicina no fue afectado por el tratamiento ultrasónico y fue similar a los obtenidos en los chiles deshidratados como control ($p < 0.05$)”.

Monteiro, *et al.*, (2015), investigó sobre el diseño un secador de vacío, acondicionando un horno de microondas doméstico con el fin de operar como un secador de vacío de microondas con plato giratorio: “el rendimiento de la secadora se evaluó con plátano, tomate uva y zanahoria rodajas al vacío. Tres niveles diferentes de potencia de microondas (400, 700 y 1000 W) se ensayaron para evaluar la influencia de la potencia de microondas en el secado”. La investigación concluyó que “es posible producir frutos secos y verduras con características similares (crujientes y crunch) a los producidos a partir de un proceso de liofilización, en los tiempos de proceso más cortos, por ejemplo, mucho 20 min contra el 14-16 h, típicos de liofilizar procesos. El sistema funciona correctamente con la placa giratoria, al vacío que permite controlar la temperatura y conduce a calentamiento de alimentos uniforme, lo que mejora la calidad de las frutas y legumbres secas. De esta

manera, este bajo costo de secado al vacío de microondas es muy útil para investigar el secado de frutas y verduras”.

Uribe *et al.* (2016) obtuvo “menta seca al vacío como fuente de antioxidantes naturales, el efecto de la temperatura en el proceso de secado al vacío de la *Mentha piperita* L. (50 a 90°C). En general, los procesos de secado afectan a la calidad del producto, sin embargo, el secado a vacío trabaja bajo presiones sub atmosféricas. También se evaluaron los minerales, vitamina C y azúcar contenido. Se observó un ligero cambio en el color y el contenido de clorofila en las muestras. Los valores más altos para el TPC, TFC y actividad antioxidante se obtuvieron de los métodos de a 50 y 70°C, sin embargo, una disminución en el contenido de vitamina C fue observado”. Este trabajo “sugiere que *Mentha piperita* L. se puede utilizar como un antioxidante natural, ya sea fresca o seca”.

De acuerdo con Zecchi, *et al.* (2011) en su trabajo de investigación sobre modelado y minimización del tiempo de proceso de convección combinada y secado al vacío de setas y perejil, “aplicó un método de secado, consistente en una primera etapa de secado convectivo y una segunda etapa de secado al vacío, a champiñones y perejil y resultó en un tiempo de secado total más corto y una calidad superior del producto”. “El objetivo de este trabajo fue obtener una alternativa tecnológica y económica para la deshidratación de hongos y perejil combinando convectivo y secado al vacío. Dependiendo del producto, esta combinación de tecnologías permite minimizar el tiempo de secado total y evita los efectos negativos sobre la calidad de los productos termo-sensibles durante el secado. Las curvas de secado experimentales se determinaron en un secador convectivo de flujo cruzado y en un secador de vacío de armario a 35, 45 y 55°C. Los modelos teóricos más apropiados fueron obtenidos y aplicados para procesos combinados con el fin de minimizar el tiempo de secado total y evitar el daño final del producto. Para el perejil a la temperatura más alta (45 ° C), se observaron reducciones de 63% y 16% en el tiempo de secado con el proceso de secado combinado en comparación con el único secado por convección y vacío por aspiración, respectivamente. Esta reducción en el tiempo de proceso se obtuvo cuando el cambio del secador se realizó en la condición de humedad intermedia que determina la tasa de secado más alta durante todo el proceso combinado

de secado por convección y vacío. Para hongos, secado convectivo durante todo el proceso, a la temperatura más alta (55 ° C) compatible con la calidad visual del producto, tiempo de secado” minimizado.

2.3. Bases conceptuales

El aguaymanto

Para Velezmoro (2004), “el aguaymanto (*Physalis peruviana*) es una fruta conocida por los incas y pertenece a la familia de las solanáceas y al género *Physalis*”. “La fruta se encuentra dentro de un cáliz o capacho, es redonda ovoide, del tamaño de una uva grande, con piel lisa, cetácea, brillante y de color amarillo-dorado-naranja o verde según la variedad. Su carne es jugosa con semillas amarillas pequeñas y suaves que pueden comerse”. “Cuando la fruta está madura, es dulce con un ligero sabor agrio. Tiene buenos contenidos de vitaminas A y C, además de hierro y fósforo”.

INEN (2009) “menciona que, la Uvilla *Physalis peruviana* (L.), de la familia Solanaceae. La fruta es redonda - ovoide, del tamaño de una uva grande, con piel lisa, cerácea, brillante y de color amarillo – dorado – naranja; o verde según la variedad. Su carne es jugosa con semillas amarillas pequeñas y suaves que pueden comerse. Cuando la flor cae el cáliz se expande, formando una especie de capuchón o vejiga muy fina que recubre a la fruta. Cuando la fruta está madura, es dulce con un ligero sabor ácido”.

Morton (1987) menciona que el aguaymanto (*Physalis peruviana*) “fue descrita por primera vez por Linnaeus en 1753”. “Este arbusto ha sido cultivado por muchas décadas a lo largo de los Andes Americanos. Se trata de una planta herbácea erecta, perenne en zonas tropicales y anuales en zonas templadas. Puede alcanzar una altura entre 0.6 a 0.9 metros, sin embargo, se han registrado casos en los que llega a alcanzar 1.8 metros. Las ramas son acanaladas y a veces de color violáceo. Hojas opuestas, alternadas de forma acorazonada midiendo de 6 - 15 cm de longitud y 4 -10 cm de ancho. Presenta flores amarillas en forma de campanas, con corolas campanuladas de color morado marrón. Los frutos son bayas de

color naranja-amarillo de forma globosa y de 1.5 – 2 cm de diámetro con un sabor peculiar agri dulce de buen gusto, protegidos por un cáliz no comestible de textura papirácea”.

En el mismo orden de ideas, Morton (1987), menciona que la uchuva o aguaymanto (*Physalis peruviana*) se puede consumir fresca, sola o en ensaladas, dándole un toque agri dulce a las comidas. “En algunos países como Colombia ya se está procesando para obtener productos como mermeladas, yogurt, dulces, helados, conservas enlatadas y licores. También sirven de elemento decorativo (de la misma forma que una cereza) para adornar tortas y pasteles”.

El Ultrasonido

Dolatowski, et al. (2007), explica que “el ultrasonido se ha utilizado con diferentes objetivos, como la comunicación con los animales, la localización de fallas en edificios de hormigón, síntesis química y el diagnóstico o tratamiento de enfermedades”.

Gómez (2014), señala que se pueden distinguir tres tipos de ondas: longitudinales, que se desplazan en el sentido del ordenamiento de las partículas; ondas tipo esquiroleo, que se mueven de forma perpendicular a tal ordenamiento; y las de tipo Rayleigh, que viajan muy cercanas a la superficie.

López (2005), señala que “desde el punto de vista de la conservación de alimentos el ultrasonido es el denominado de poder o de alta intensidad; dando lugar a la cavitación, fenómeno que también provoca la inactivación microbiana, así como la inactivación enzimática, favorecer reacciones químicas y la extracción de ciertos componentes”.

Mason (2005), menciona que el ultrasonido consta de ondas elásticas cuya frecuencia se transmite sobre el umbral del oído humano (aproximadamente 20 kHz).

Proceso de deshidratación

Colina (2010), recomienda que los alimentos “sensibles al calor pueden deshidratarse con deshidratadores al vacío, a temperaturas de deshidratación cerca a los 40 °C, que

corresponde a valores de presión absoluta de alrededor de 60mm Hg (7 KPa), pueden llegar extremadamente a bajos valores de humedad sin sufrir daño”. “El calor suministrado mediante chaquetas de vapor o agua caliente en las paredes del deshidratador o en las charolas que soportan al producto. La transferencia de calor se realiza mediante conducción y radiación, y como en este caso la evaporación del agua ocurre en el interior del material, la velocidad de transferencia de calor controla la velocidad de” deshidratación.

INEN (2014), respecto a frutos secos, menciona que, son “frutos que naturalmente tienen bajo contenido de humedad en su parte comestible”.

Proceso de Secado al vacío

Brennan (2006), manifiesta que el secador de “vacío consiste en una cámara a vacío conectada a un condensador y a una bomba de vacío, normalmente la cámara es cilíndrica y tiene uno o dos puertas de acceso que, por lo general está montada en posición horizontal. La cámara está equipada con un número de plantas o estantes huecos, dispuestos horizontalmente”. “Estos estantes se calientan interiormente por vapor, agua caliente o algún otro fluido térmico que circula por ellos. Una cámara de secado típica puede contener hasta 24 estantes, midiendo cada uno 2 x 1,5m. el material alimentario se extiende en capas relativamente finas en las bandejas metálicas. Estas bandejas se colocan en los estantes, la cámara se cierra y se reduce la presión por medio del condensador y de la bomba de vacío. La presión absoluta creada está en un rango de 5 -30 KPa, correspondiendo temperaturas de evaporación de 35 – 80 °C. El tiempo de secado puede extenderse de 4 a 20 h, dependiendo del tamaño y las formas de las piezas del alimento y de las condiciones de secado. En general la calidad de las frutas y hortalizas secadas a vacío es mejor que la de los productos secados con aire”.

INEN (2015), respecto a la deshidratación, señala que “se entiende por la eliminación de la humedad por medios artificiales y, en algunos casos, en combinación con el secado del sol”.

2.4. Bases filosóficas

Como tema académico, “el conocimiento filosófico se puede considerar una rama de la filosofía; se trata del resultado o el producto de las reflexiones filosóficas. Se fundamenta en la lógica y la crítica que caracterizan el pensamiento filosófico. En otras palabras, se trata de la ciencia que estudia” “el propio conocimiento”.

“La formulación de una tesis es, en sí misma, un trabajo de investigación a través del cual se debe demostrar la ausencia de estudios sobre el tema propuesto y fundamentar la importancia, conveniencia y trascendencia del estudio a realizar”.

En general, es un “proceso de razonamiento por el que se concluye una proposición de otra u otras anteriormente aceptadas”. Si la inferencia se obtiene por aplicación correcta de una regla de inferencia, se considera una inferencia válida.

Durante la investigación se han planteado una serie de supuestos en relación a la calidad del aguaymanto, y la calidad es un tema eminentemente cualitativo, pero existen procesos aplicados a la cadena de producción del aguaymanto que no puede permitir mejorar esos atributos y lograr mejores niveles de calidad para satisfacer en mejor medida las necesidades del consumidor, en ese sentido, las tecnologías emergentes, tema eminentemente tecnológico y cualitativo, nos puede permitir lograr dichos propósitos en un marco de pragmatismo científico.

2.5. Bases epistemológicas

El ultrasonido se ha utilizado con diferentes objetivos, como la comunicación con los animales, la localización de fallas en edificios, diagnóstico de enfermedades y, también, en el procesamiento de alimentos (Dolatowski, et al., 2007; Mason, et al., 2003).

El descubrimiento del ultrasonido vino con Pierre Curie en 1880 en sus estudios sobre el efecto piezoeléctrico (Chankar y Pagel, 2011). En 1894, Thornycroft y Barnaby observaron que las vibraciones se generaron en la propulsión de misiles lanzados por un destructor, que produce burbujas y/o cavidades de implosión en el agua, un fenómeno conocido como cavitación (Martínez, et al., 2000).

“Antes de la Segunda Guerra Mundial, las aplicaciones del ultrasonido se estaban desarrollando para una amplia gama de tecnologías, incluyendo los procedimientos de limpieza de” superficies. En la década de 1960, la tecnología de ultrasonido estaba bien establecida y se usaba en la limpieza y soldadura de plástico (Mason et al., 2003). “A pesar de las diversas aplicaciones y gran desarrollo, la ciencia del ultrasonido todavía se considera una tecnología” actual. Hace sesenta años, se utilizaron métodos de ultrasonido de baja intensidad para caracterizar los alimentos, pero es sólo recientemente que el potencial del método ha sido evaluado (Dolatowski, et al., 2007; Ulosoy, et al., 2007).

2.6. Bases antropológicas

El ser humano vive y está rodeado de la naturaleza, es parte de ella y en ese convivir, debe estar consciente que tiene el deber de tener una buena relación, de generar una convivencia en armonía con la naturaleza. Para el ser humano es “importante los valores”, que “funcionan a modo de principios o ideas regulativas”, es decir, “aspectos del mundo que no se corresponden a realidades que puedan encontrarse en estado puro, pero que sirven de guía para la acción”. Los valores forman parte de la filosofía humanística subyacente a la tradición, de la historia o de la religión. “La democracia comienza, precisamente, en el momento en que reconocemos la autonomía individual y comunitaria, en el momento en que la apuesta es la libertad y la capacidad de autolegislación, una capacidad a la que se añade la dimensión política de los valores, o dicho más apropiadamente, la experiencia singular de la alteridad”. En éste caso, el ser humano se encuentra siempre en búsqueda de la explicación de los fenómenos que gobiernan su propia existencia y de la naturaleza que lo rodea.

CAPÍTULO III SISTEMA DE HIPÓTESIS

3.1 Formulación de la hipótesis

3.1.1 Hipótesis general

Ha: El pretratamiento de sonicación influye significativamente en la eficiencia del deshidratado para la mejora de la calidad del aguaymanto deshidratado.

Ho: El pretratamiento de sonicación no influye en la eficiencia del deshidratado para la mejora de la calidad del aguaymanto deshidratado.

3.1.2 Hipótesis específicas

Hipótesis específica 1

Ha₁: La aplicación del ultrasonido influye en la eficiencia del proceso de secado al vacío del aguaymanto.

Ho₁: La aplicación del ultrasonido no influye en la eficiencia del proceso de secado al vacío del aguaymanto.

Hipótesis específica 2

Ha₂: La aplicación del ultrasonido influye en las características físicas del aguaymanto.

Ho₂: La aplicación del ultrasonido no influye en las características físicas del aguaymanto.

Hipótesis específica 3

Ha₃: La aplicación del ultrasonido influye en las características fitoquímicas del aguaymanto deshidratado.

Ho₃: La aplicación del ultrasonido no influye en las características fitoquímicas del aguaymanto deshidratado.

3.2 Operacionalización de las variables

Variables independientes

X ₁ = Procedencia del cultivo	(Yarumayo, Molino, Chinchao)
X ₂ = Potencia del ultrasonido	(w)
X ₃ = Tiempo del ultrasonido	(min)
X ₄ = Presión al vacío	(kPa)
X ₅ = Temperatura de secado a vacío	(°C)

Variables dependientes.

Y ₁ = Eficiencia del tiempo de secado	(horas)
Y ₂ = Contenido de Humedad	(%)
Y ₃ = Contenido de vitamina C	(ug/mL)

3.3 Definición operacional de las variables

Sonicación

“Aplicación de la energía del sonido (generalmente ultrasonidos) para agitar las partículas de una muestra con diversos fines científicos o industriales”. En biología, se utiliza para fragmentar células o parásitos y para separar agregados de partículas.

Ultrasonido

El ultrasonido “utiliza ondas sonoras para producir fotografías de las estructuras internas del cuerpo. Se utiliza para ayudar a diagnosticar las causas de dolor, hinchazón e infección en los órganos internos del cuerpo, y para examinar al bebé en una mujer embarazada, y el cerebro y las caderas en los niños pequeños”.

Deshidratado

Acción y “efecto de deshidratar o deshidratarse. Quitar a un cuerpo o a un organismo el agua que contiene”.

Secado al vacío

El secado con vacío consiste en la “eliminación de líquido desde un sólido con ayuda de vacío, es a menudo utilizado cuando los productos son sensibles al calor (causan la oxidación), para recuperar material tóxico o si el producto final ha de ser extremadamente seco”.

Aguaymanto

La “planta conocida como uchuva, aguaymanto, uvilla o bien ushun es una planta herbácea perteneciente a la familia solanaceae, por lo tanto, posee características similares a las plantas de papa, tomate y tabaco, a pesar de su crecimiento” arbustivo.

Vitamina C

“La vitamina C, ácido ascórbico o antiescorbútica, es un nutriente esencial para el ser humano, los primates, las cobayas y algunos murciélagos, quienes carecen del mecanismo para su síntesis. El resto de los mamíferos lo sintetizan de forma natural en el hígado”

Antioxidante

Los antioxidantes es una sustancia natural o fabricadas por el hombre “que pueden prevenir o retrasar algunos tipos de daños a las células. Los antioxidantes se encuentran en muchos alimentos, incluyendo frutas y verduras. También se encuentran disponibles como suplementos dietéticos”

CAPÍTULO IV

MARCO METODOLÓGICO

4.1 Ámbito de estudio

El ámbito de estudio estuvo comprendido en la región Huánuco, provincia de Huánuco; específicamente las zonas productoras de aguaymanto de Yarumayo, Molino y Chinchao.

4.2 Tipo y nivel de investigación

La investigación por el tipo es aplicada, porque propone una mejora tecnológica que explica la influencia del pretratamiento del ultrasonido en la eficiencia del deshidratado del aguaymanto para la obtención de la vitamina C. Es de nivel experimental, ya que se trata de manipular la variable independiente (ultrasonido) a través de los diferentes tratamientos, para evaluar su influencia en la concentración de la vitamina C en la deshidratación del aguaymanto.

4.3 Población y muestra

La población está constituida por todo el volumen producido de aguaymanto de la región Huánuco, provincia de Huánuco, de la variedad colombiana.

La muestra la constituye 240 kg de aguaymanto del ecotipo colombiano de las zonas de producción más representativas como son: Yarumayo, Molino y Chinchao (80 kg de aguaymanto de cada zona).

4.3.1 Descripción de la población

La población está conformada por los frutos de aguaymanto de la región Huánuco, cuya producción es principalmente de la variedad colombiana, un ecotipo especial de la semilla originaria del Perú, cuya principal característica es su homogeneidad, muy apreciada en el mercado por su apariencia física, como el tamaño, color, olor y sabor, así como sus principios activos.

4.3.2 Muestra y método de muestreo

Como muestra la constituye un lote de 240 kg. El cual se obtuvo de las zonas productoras procedentes de Yarumayo, Molino y Chinchao, con 80 kg. de cada zona productiva. El tipo de muestreo probabilístico en forma de muestreo aleatorio simple (MAS) ya que todos los frutos de aguaymanto tuvieron las mismas probabilidades de formar parte del experimento al momento de la selección, justamente debido a su similitud en las características generales del fruto.

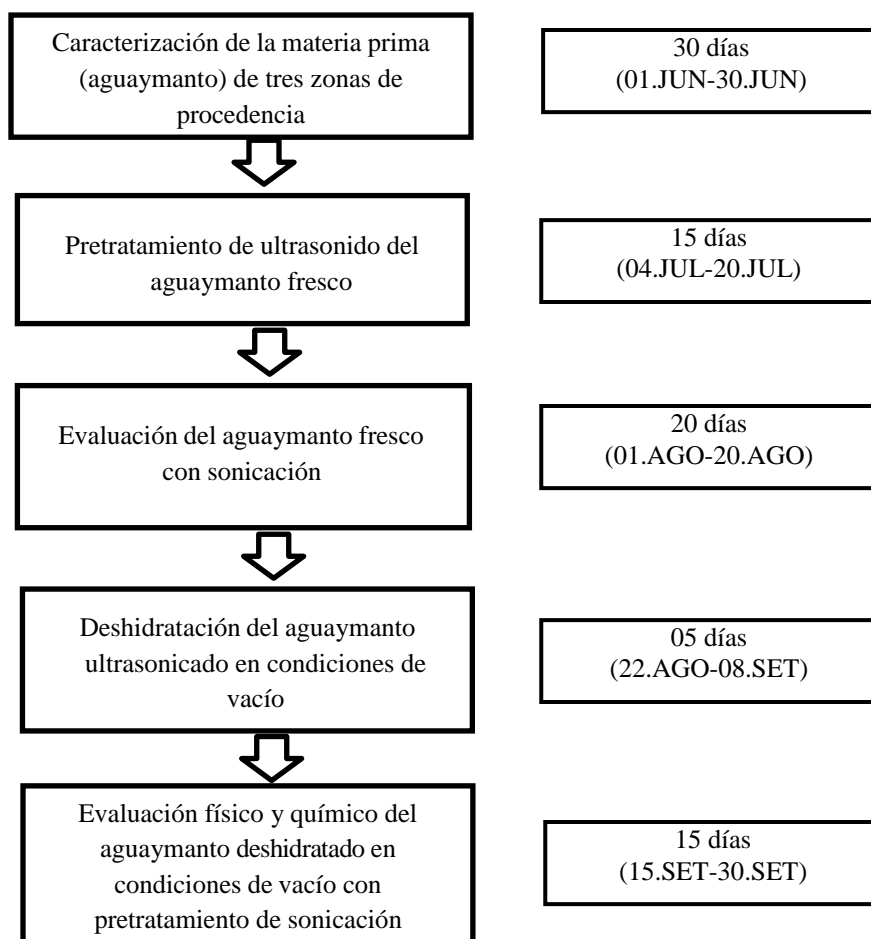
4.3.3 Criterios de inclusión y exclusión

Para la selección de la muestra se consideró la inclusión de las zonas productoras de Yarumayo, Molino y Chinchao debido a que dichas zonas aportan mayores volúmenes de la producción en la región Huánuco. Por otro lado, no ha existido ninguna condición de exclusión.

4.4 Diseño de investigación

La metodología utilizada en el estudio se resume en la siguiente figura, la cual se inicia con la extracción de la muestra de la población, luego la caracterización de los frutos de cada zona de producción, a quienes se les sometió al pretratamiento de sonicación en sus diversos tratamientos, luego de lo cual se sometió a la deshidratación en condiciones experimentales en el secado al vacío, finalmente se realizó la caracterización físico y química en condiciones de secado de vacío para evaluar la concentración de vitamina C, así como su evaluación y el análisis de los resultados finales para su discusión.

Conducción y Proceso de la Investigación (Cronograma)



Para la aplicación de la atapa experimental del estudio, teniendo en cuenta los antecedentes de la aplicación del pretratamiento de sonicación, así como para el proceso de deshidratación, se planteó un total de 120 tratamientos y dos testigos de secado por aire caliente y vacío sin pretratamiento de sonicación.

Tabla 1. Zonas de Procedencia

Zona 1	Zona 2	Zona 3
Yarumayo	Molino	Chinchao
80 kg	80 kg	80 kg

Tabla 2. Parámetros de aplicación de las variables independientes

Factor A: Temperatura	Factor B: Potencia	Factor C: Tiempo
A ₁ = 45°C	B ₁ = 900 watts	C ₁ = 20 minutos
A ₂ = 50°C	B ₂ = 1050 watts	C ₂ = 30 minutos
A ₃ = 55°C	B ₃ = 1200 watts	C ₃ = 40 minutos

Tabla 3. Tratamientos para determinación de la concentración de Vitamina C en el aguaymanto deshidratado con pretratamiento de sonicación

TRATAMIENTO	A (Temperatura: °C)	B (Potencia: W)	C (tiempo: minutos)	Zona (procedencia del fruto)	Vacío (kPa) Tiempo 5 hrs.	Selección 6 mejores más 2 testigo
T ₁	50	1050	30	1	10	M1
T ₂	55	900	20	1	10	
T ₃	50	1050	30	1	10	
T ₄	50	1200	30	1	10	
T ₅	50	1050	30	1	10	
T ₆	45	1200	20	1	10	
T ₇	50	1050	40	1	10	
T ₈	45	900	40	1	10	
T ₉	45	1050	30	1	10	
T ₁₀	45	900	20	1	10	
T ₁₁	50	1050	30	1	10	
T ₁₂	50	1050	30	1	10	
T ₁₃	45	1200	40	1	10	
T ₁₄	55	1200	20	1	10	
T ₁₅	55	1050	30	1	10	
T ₁₆	50	1050	30	1	10	

T ₁₇	55	900	40	1	10		
T ₁₈	55	1200	40	1	10		
T ₁₉	50	900	30	1	10		
T ₂₀	50	1050	20	1	10		
T ₂₁	50	1050	30	2	10		M2
T ₂₂	55	900	20	2	10		
T ₂₃	50	1050	30	2	10		
T ₂₄	50	1200	30	2	10		
T ₂₅	50	1050	30	2	10		
T ₂₆	45	1200	20	2	10		
T ₂₇	50	1050	40	2	10		
T ₂₈	45	900	40	2	10		
T ₂₉	45	1050	30	2	10		
T ₃₀	45	900	20	2	10		
T ₃₁	50	1050	30	2	10		
T ₃₂	50	1050	30	2	10		
T ₃₃	45	1200	40	2	10		
T ₃₄	55	1200	20	2	10		
T ₃₅	55	1050	30	2	10		
T ₃₆	50	1050	30	2	10		
T ₃₇	55	900	40	2	10		
T ₃₈	55	1200	40	2	10		
T ₃₉	50	900	30	2	10		
T ₄₀	50	1050	20	2	10		
T ₄₁	50	1050	30	3	10	M3	
T ₄₂	55	900	20	3	10		
T ₄₃	50	1050	30	3	10		
T ₄₄	50	1200	30	3	10		
T ₄₅	50	1050	30	3	10		

T ₄₆	45	1200	20	3	10		
T ₄₇	50	1050	40	3	10		
T ₄₈	45	900	40	3	10		
T ₄₉	45	1050	30	3	10		
T ₅₀	45	900	20	3	10		
T ₅₁	50	1050	30	3	10		
T ₅₂	50	1050	30	3	10		
T ₅₃	45	1200	40	3	10		
T ₅₄	55	1200	20	3	10		
T ₅₅	55	1050	30	3	10		
T ₅₆	50	1050	30	3	10		
T ₅₇	55	900	40	3	10		
T ₅₈	55	1200	40	3	10		
T ₅₉	50	900	30	3	10		
T ₆₀	50	1050	20	3	10		
T ₆₁	50	1050	30	1	15		M4
T ₆₂	55	900	20	1	15		
T ₆₃	50	1050	30	1	15		
T ₆₄	50	1200	30	1	15		
T ₆₅	50	1050	30	1	15		
T ₆₆	45	1200	20	1	15		
T ₆₇	50	1050	40	1	15		
T ₆₈	45	900	40	1	15		
T ₆₉	45	1050	30	1	15		
T ₇₀	45	900	20	1	15		
T ₇₁	50	1050	30	1	15		
T ₇₂	50	1050	30	1	15		
T ₇₃	45	1200	40	1	15		
T ₇₄	55	1200	20	1	15		

T ₇₅	55	1050	30	1	15		
T ₇₆	50	1050	30	1	15		
T ₇₇	55	900	40	1	15		
T ₇₈	55	1200	40	1	15		
T ₇₉	50	900	30	1	15		
T ₈₀	50	1050	20	1	15		
T ₈₁	50	1050	30	2	15		M5
T ₈₂	55	900	20	2	15		
T ₈₃	50	1050	30	2	15		
T ₈₄	50	1200	30	2	15		
T ₈₅	50	1050	30	2	15		
T ₈₆	45	1200	20	2	15		
T ₈₇	50	1050	40	2	15		
T ₈₈	45	900	40	2	15		
T ₈₉	45	1050	30	2	15		
T ₉₀	45	900	20	2	15		
T ₉₁	50	1050	30	2	15		
T ₉₂	50	1050	30	2	15		
T ₉₃	45	1200	40	2	15		
T ₉₄	55	1200	20	2	15		
T ₉₅	55	1050	30	2	15		
T ₉₆	50	1050	30	2	15		
T ₉₇	55	900	40	2	15		
T ₉₈	55	1200	40	2	15		
T ₉₉	50	900	30	2	15		
T ₁₀₀	50	1050	20	2	15		
T ₁₀₁	50	1050	30	3	15	M6	
T ₁₀₂	55	900	20	3	15		
T ₁₀₃	50	1050	30	3	15		

T ₁₀₄	50	1200	30	3	15	
T ₁₀₅	50	1050	30	3	15	
T ₁₀₆	45	1200	20	3	15	
T ₁₀₇	50	1050	40	3	15	
T ₁₀₈	45	900	40	3	15	
T ₁₀₉	45	1050	30	3	15	
T ₁₁₀	45	900	20	3	15	
T ₁₁₁	50	1050	30	3	15	
T ₁₁₂	50	1050	30	3	15	
T ₁₁₃	45	1200	40	3	15	
T ₁₁₄	55	1200	20	3	15	
T ₁₁₅	55	1050	30	3	15	
T ₁₁₆	50	1050	30	3	15	
T ₁₁₇	55	900	40	3	15	
T ₁₁₈	55	1200	40	3	15	
T ₁₁₉	50	900	30	3	15	
T ₁₂₀	50	1050	20	3	15	
Testigo ₀	Secado aire caliente			Sin ultrasonido		M7
Testigo ₁	Secado vacío			Sin ultrasonido		M8

Este cuadro nos muestra los 6 grupos, derivados de tres zonas de producción de la materia prima (Yarumayo, Molino y Chinchao) sometidos a las condiciones indicadas en el cuadro anterior, y a dos condiciones de vacío (15 kPa y 10 kPa) haciendo un total de 120 tratamientos y dos testigos en condiciones de secado por aire caliente y por vacío, ambos sin pretratamiento de ultrasonido.

El Diseño estadístico se muestra a continuación:

Diseño multifactorial ($p < 0.05$)

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \tau_i\beta_j + \epsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} : Contenido de vitamina C

μ : Media global o media general

τ_i : Efecto del pretratamiento de ultrasonido

β_j : Efecto del tratamiento de temperatura de secado

$\tau_i\beta_j$: Efecto de la interacción de las diferentes técnicas de ultrasonido y secado de vacío en la calidad de del aguaymanto seco.

ϵ_{ij} = Error aleatorio

4.5 Técnicas e instrumentos

La toma de datos, en primera instancia, corresponde a la caracterización del aguaymanto en estado fresco, después de post cosecha, donde se efectuarán las pruebas biométricas y físico-químicas, así como el análisis fitoquímico. La otra etapa, fue luego del pretratamiento de sonicación y el deshidratado al vacío, se realizó en la empresa KARBEL SCRL de Huánuco, en donde se evaluó el producto deshidratado para cada tratamiento a los parámetros a evaluar, para realizar su procesamiento de datos más adelante.

La caracterización de la materia prima se realizó en los laboratorios de la empresa INAADET EIRL de Huánuco; y los análisis físico químicos se realizaron en la empresa Valsertech EIRL de la ciudad de Lima; y los análisis fitoquímicos de laboratorio fueron realizados con el método HPLC, en los laboratorios de la UNHEVAL, para la evaluación de la concentración de la vitamina C del aguaymanto, tanto a estado fresco como deshidratado.

4.5.1 Validación de los instrumentos para la recolección de datos

Los instrumentos para la recolección de datos han sido estructurados en base a los trabajos previos desarrollados por el tesista, de igual manera, existen antecedentes en trabajos de investigación similares para los cuales se aplicaron los mismos instrumentos, éstos básicamente sirvieron para registrar los datos que se obtengan en las diferentes etapas de la experimentación, tales como las tablas de doble entrada.

4.5.2 Confiabilidad de los instrumentos para la recolección de datos

Tal como se ha precisado, los instrumentos garantizan su confiabilidad para el procesamiento de los datos, apoyándonos en el software estadístico SPSS, de acuerdo al diseño estadístico establecido para éstos procesos.

4.6 Técnica para el procesamiento y análisis de datos

El análisis de datos se realizó utilizando el software estadístico SPSS última versión, que nos permita tener mayor confiabilidad y seguridad para un análisis objetivo y crítico de los diferentes aspectos nutricionales más importantes a evaluar en la presente investigación y que garantice un producto final de buena calidad, los mismos que se realizó desde varios puntos de vista, nutricional, económico y social, de tal manera que nos permitió ser objetivos en dicha apreciación

4.7 Aspectos éticos

Es fundamental, para garantizar los resultados esperados y los objetivos planteados en la presente investigación, aplicar los principios éticos de la investigación científica, entre otros la autonomía, la justicia y la buena fe en la actuación del equipo investigador. Para ello se ha logrado el consentimiento informado de parte de los productores del aguaymanto de las zonas de Yarumayo, Molino y Chinchao, entendiendo que son los actores de la cadena productiva y que debe respetarse sus derechos a estar debidamente informados de las

actividades a realizarse. Igualmente, el equipo investigador fundamentó una evaluación objetiva, basado en el experimento científico garantizando la veracidad de los fenómenos estudiados y el desarrollo de las conclusiones acorde con la realidad.

CAPÍTULO V RESULTADOS

5.1. Análisis descriptivo

5.1.1. Evaluación de la vitamina C del aguaymanto fresco

De la caracterización de la vitamina C (ug/mL) de la materia prima (aguaymanto) de las tres zonas de producción (Yarumayo, Chinchao y Molinos) resultó que no existen diferencias significativas, siendo a nivel estadístico iguales, tal como se muestran en los cuadros 4 y 5.

Tabla 4. Medias de contenido de vitamina C en aguaymanto fresco

Procedencia	Tratamiento	Promedio Vit. C (ug/mL)
Molino	2,00	318,025 ± 7,73
Chinchao	3,00	319,762 ± 5,28
Yarumayo	1,00	320,977 ± 6,52

5.1.2. Evaluación del contenido de vitamina C del aguaymanto deshidratado

Tabla 5. Medias de contenido de vitamina C en los tratamientos de aguaymanto deshidratado

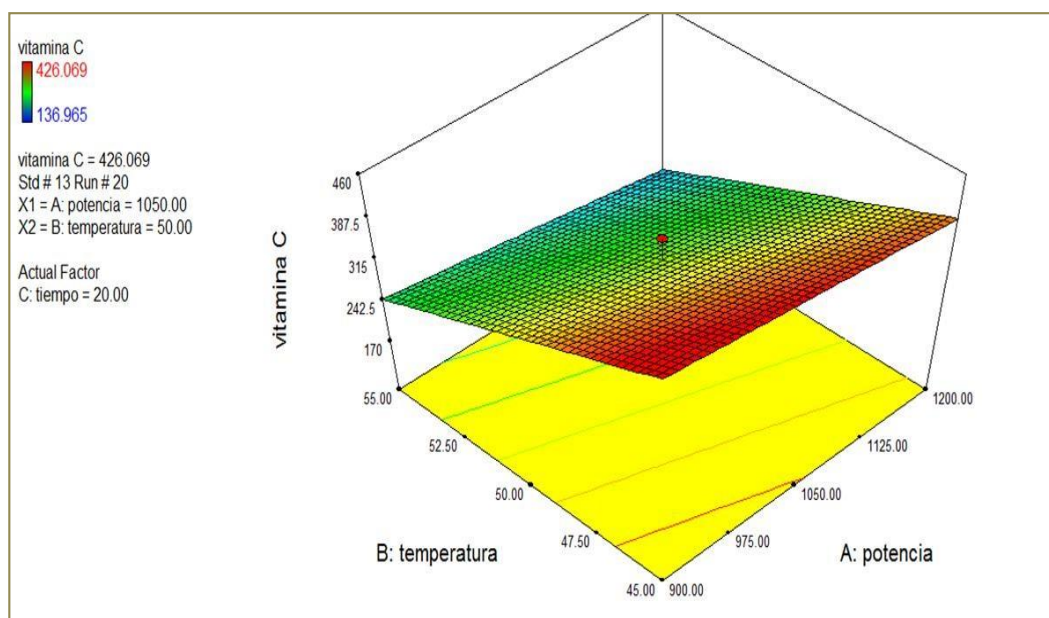
A (Temperatura: °C)	B (Potencia: W)	C (tiempo: minutos)	Zona (procedencia del fruto)	Vacío (kPa) Tiempo (5 hrs)	6 mejores más 2 testigo	Vitamina C optimizado (ug/mL)
50	1050	20	1	10	M1	354.966
50	1050	20	1	10	M2	355.707
50	1050	20	1	10	M3	358.068
50	1050	20	1	15	M4	382.629
50	1050	20	1	15	M5	381.807
50	1050	20	1	15	M6	384.168
Testigo ₀	Secado aire caliente			Sin ultrasonido	M7	471.263
Testigo ₁	Secado vacío			Sin ultrasonido	M8	449.839

5.2. Análisis inferencial y/o contrastación de hipótesis

Tabla 6. Análisis de varianza Vitamina C en aguaymanto fresco

Origen	Suma de cuadrados	GL	Cuadrático Promedio	F	Sig.
Tratamiento	13,207	2	6,604	,183	,837
Error	216,627	6	36,105		
Total corregido	229,835	8			

Figura 1. Superficie de respuesta 3D optimizado para análisis de Vitamina C del aguaymanto deshidratado



5.3. Discusión de resultados

De acuerdo con Repo & Encina (2008), se reportaron contenidos de vitamina C de 43.3mg/100g del aguaymanto en fruto, siendo muy similar a los reportes de nuestra investigación de las tres zonas de producción respectivamente.

Respecto a la aplicación del ultrasonido, éstas se ajustaron “a las investigaciones realizadas por Atencia y Picón (2016), los mismos que se realizaron en apoyo con la empresa KARBEL SRL. y que, además concuerdan con Vercet, et al. (2001) en las tendencias en los tratamientos de alimentos, siendo los más notables el uso de calor en el rango de 35 a 45 °C, junto con ultrasonido en el rango de frecuencia de 20 a 40 Khz. para los procesos de deshidratación de alimentos”.

Se comprobó una reducción en la pérdida de ácido ascórbico en los tratamientos, en comparación con el tratamiento testigo, siendo los que obtuvieron menor pérdida de vitamina C el parámetro aplicación ultrasónica de potencia de 1050w, temperatura de 50°C y tiempo de 20 minutos, y para el caso del secado al vacío la presión de 15kPa. Por otro lado, Colina (2010) manifiesta que “el secado al vacío se recomienda en frutas que requieren conservar altas concentraciones de vitamina C”.

Gallego, et al. (2007) menciona que “el ultrasonido de alta intensidad es una herramienta con un gran potencial para la deshidratación de vegetales. Las ondas ultrasónicas aerotransportadas se han utilizado para secar materiales en combinación con sistemas de aire caliente para obtener tasas de secado adecuadas a temperaturas más bajas”.

Oliveira, et al. (2011) examinaron la influencia del pretratamiento ultrasónico antes de secar al aire sobre la deshidratación del jambo (*Syzygium malaccense L.*), también conocida como manzana malaya. Este estudio permitió la estimación de la pérdida de agua y la ganancia de azúcar durante el pretratamiento y la difusividad efectiva del agua en el proceso de secado al aire para jambo sometido a pretratamiento ultrasónico. Los resultados mostraron que, durante el tratamiento ultrasónico, en agua destilada, las manzanas malayas perdieron azúcar, por lo que tal etapa de tratamiento previo puede ser un proceso práctico para producir frutos secos con un contenido de azúcar más bajo. La difusividad efectiva del agua aumentó en un 28,1% (el mejor resultado) después de la aplicación de ultrasonido, lo que causó una reducción de alrededor del 27,3% en el tiempo total de secado.

Según Chen, et al. (2016) se desarrolló una nueva técnica de secado con una combinación de ultrasonido y deshidratación al vacío para acortar el tiempo de secado y mejorar la calidad de las rodajas de zanahoria. Las rodajas de zanahoria se secaron con secado ultrasónico al vacío (USV) y secado al vacío a 65 °C y 75 °C. La velocidad de secado estuvo significativamente influenciada por las técnicas de secado y las temperaturas. En comparación con el secado al vacío, el secado USV dio como resultado una disminución de 41% a 53% en el tiempo de secado. Se determinó que el tiempo de secado para la USV y las técnicas de secado al vacío a 75 °C eran 140 y 340 minutos para las rodajas de zanahoria, respectivamente.

Según Frías, et al. (2010) se estudió el secado por convección por aire y los efectos de ultrasonido de potencia sobre los contenidos de vitamina C y β -caroteno en zanahorias. Para el secado por aire por convección, se usó una temperatura de ajuste de diseño central centrada en la cara compuesta entre 40 °C y 65 °C y un caudal de aire entre 2 y 6×10^{-1} m/s; Anteriormente, las zanahorias estaban blanqueadas. Del mismo modo, el secado por ultrasonido se realizó en zanahorias tanto sin blanquear como blanqueadas a 20, 40 y 60 °C durante 120, 90 y 75 minutos, respectivamente. El blanqueo tuvo un efecto agudo sobre la vitamina C y la degradación del β -caroteno (80 a 92% de retenciones, respectivamente), y el secado por convección al aire condujo a nuevas pérdidas (32 a 50% y retenciones de 73 a 90%, respectivamente). De acuerdo con el modelo de superficie de respuesta, una combinación de 40 °C y 6×10^{-1} m/s maximizará la retención de vitamina C en zanahorias secas, mientras que 40 °C y 3.3×10^{-1} m/s asegurará el mayor contenido de β -caroteno.

5.4. Aporte científico de la investigación

Con el estudio se ha logrado identificar una innovación en el proceso de producción que permitió “contribuir, de manera significativa, a la mejora de la competitividad del aguaymanto de la región Huánuco” mediante un mejor rendimiento en el contenido de vitamina C, un indicador importante de su calidad, comparado con los métodos tradicionales de deshidratación. De manera general se podría afirmar que el pretratamiento de ultrasonido

mejora, de manera significativa, la eficiencia en los procesos de deshidratado de frutas, como es el caso del aguaymanto, variedad colombiana.

CONCLUSIONES

- Se tomaron muestras representativas de aguaymanto de la región Huánuco, en éste caso de las zonas productivas de Yarumayo, Chinchao y Molinos.
- Se evaluaron las características del aguaymanto, especialmente el contenido de vitamina C procedentes de las tres zonas productoras: Yarumayo, Chinchao y Molinos, las cuales presentaron similares características nutricionales.
- Se logró demostrar una menor pérdida de contenido de vitamina C con los parámetros aplicados en el pretratamiento de ultrasonido y las condiciones de vacío en el deshidratado del aguaymanto.
- El pretratamiento de ultrasonido contribuye a mejorar la eficiencia en el deshidratado del aguaymanto.
- Se demostró la utilidad de la propuesta de innovación en proceso del deshidratado de aguaymanto, como una contribución a la mejora de la competitividad de la región Huánuco.
- Los resultados obtenidos permiten la elaboración de una ficha técnica para la oferta exportable del aguaymanto de la región Huánuco.

SUGERENCIAS

- Fomentar el uso de tecnologías emergentes en la cadena de valor de la producción agroindustrial de la región Huánuco.
- Recomendar el uso de la sonicación de manera que se optimice la eficiencia en el deshidratado de frutas y/o hortalizas, para mejorar su competitividad.
- El Gobierno Regional y la Dirección Regional de Agricultura de la región Huánuco deben promover la investigación e innovación en favor de la agroindustria de ésta parte del país.
- Comprometer apoyo a los graduandos de pregrado y posgrado en investigaciones con el uso de tecnologías emergentes en la agroindustria.
- Promover la investigación y la creación del Ecosistema de Innovación en la Región Huánuco.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOAC - Association of Official Analytical Chemists. (2000). *International: "Official Methods of Analysis"*. 17ªed. Gaithersburg, USA.
- Atencia R., D y Picón F., E. (2016). *Evaluación De Vitamina C, B-Caroteno Y Las Características Microbiológicas Durante El Almacenamiento En La Bebida De Aguaymanto (Physalis peruviana) con aplicación ultrasónica*. EAP. Ingeniería Agroindustrial. UNHEVAL. Huánuco – Perú
- Başlar, M., Kiliçli, M., & Yalinkiliç, B. (2014). *Dehydration kinetics of salmon and trout fillets using ultrasonic vacuum drying as a novel technique*. Ultrasonics sonochemistry, En: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S135041771500190X>
- Brennan, J.G. (2006). *Manual del Procesado de los Alimentos*. Edición en lengua española. Editorial Acribia. Zaragoza. España
- Betoret E. (2014). Analysis by non-linear irreversible thermodynamics of compositional and structural changes occurred during air drying of vacuum impregnated apple (cv. Granny smith): Calcium and trehalose effects. *Journal of Food Engineering - ELSEVIER*. Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari, Alma Mater Studiorum Università di Bologna, Piazza Goidanich 60, 47023 Cesena, Italy b Institute of Food Engineering for Development, Department of Food Technology, Universitat Politècnica de Valencia. España.
- Castro, A. M., Rodríguez, L., & Vargas, E. M. (2008). Secado de Uchuva (*Physalis peruviana* L) por aire caliente con pretratamiento de osmodeshidratación. *Vitae*, 15(2), 226-231.
- Colina Irezabal, M. L. (2010). *Deshidratación de Alimentos*. Primera Edición. Edit. Trillas. México.
- Cooman, A., Torres, C., & Fischer, G. (2005). Determinación de las causas del rajado del fruto de uchuva (*Physalis peruviana* L.) bajo cubierta. II. Efecto de la oferta de calcio, boro y cobre. *Agronomía colombiana*, 23(1).
- Da Silva Junior, E. V., de Melo, L. L., de Medeiros, R. A. B., Barros, Z. M. P., & Azoubel, P. M. (2018). Influence of ultrasound and vacuum assisted drying on papaya quality parameters. *LWT*, 97, 317-322.

- De La Fuente-Blanco S., E. Riera--Franco de Sarabia, V.M. Acosta--Aparicio,A. Blanco-Blanco and J.A. Gallego--Juárez. (2006). *Food drying process by power ultrasound*. En: https://www.researchgate.net/publication/6969649_Food_drying_process_by_power_ultrasound
- Encina, C.; Ureña, M.; Repo, R. (2007). “*Determinación de los compuestos bioactivos del Aguaymanto (Physalis peruviana) y de su conserva en almíbar maximizando la retención de ácido ascórbico*”. En: <https://revistaeciperu.com/wp-content/uploads/2019/01/20070002.pdf>
- Gallego-Juarez, J. A., Rodriguez-Corral, G., Gálvez Moraleda, J. C., & Yang, T. S. (1999). A new high-intensity ultrasonic technology for food dehydration. *Drying Technology*, 17(3), 597-608.
- Gamboa Santos, J. (2013). *Impacto de los ultrasonidos de potencia en la calidad de vegetales y frutas durante el proceso de deshidratación*. En: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=39581>
- Gutierrez, T., Hoyos, O., & Páez, M. (2007). Determinación del contenido de Ácido Ascórbico en uchuva (*Physalis peruviana* L.), por cromatografía líquida de alta resolución (CLAR). *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial: BSAA*, 5(1), 70-79.
- INEN - Instituto De Normalización Ecuatoriano. (2015). *NTE INEN 2996. Norma Técnica Ecuatoriana de Productos Deshidratados: Zanahoria, Zapallo, Uvilla*. Requisitos. Quito – Ecuador.
- MEF - Ministerio de Economía y Finanzas de Perú. (2016). *Pauta metodológica para la elaboración de planes de negocio de aguaymanto, en el marco de la Ley PROCOMPITE*. Lima-Perú.
- Mendoza, Ch., Humberto, J., Rodríguez De, A. I. D. A., & Millán, P. (2012). *Physical and chemical characterization of golden berry fruit (Physalis peruviana)*. En: https://www.researchgate.net/publication/262515070_PHYSICAL_AND_CHEMICAL_CHARACTERIZATION_OF_GOLDEN_BERRY_FRUIT_Physalis_peruviana.

- Monteiro, R. L., Carciofi, B. A. M., Marsaioli Jr, A., & Laurindo, J. B. (2015). *How to make a microwave vacuum dryer with turntable*. *Journal of Food Engineering, College of Food Engineering*, Federal University of Santa Catarina. Brazil.166, 276-284.
- Ordóñez, L. E.; J. Martínez & M. E. Arias. 2017. *Effect of ultrasound treatment on visual color, vitamin C, total phenols, and carotenoids content in cape gooseberry juice*. *Food Chemistry*. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.04.114>
- Peña, R.F.; Cortés, M.; Gil, J.H. (2013). *Estabilidad Fisicoquímica y Funcional de Uchuva (Physalis peruviana L.) Impregnada a Vacío con Calcio y Vitaminas B9, D y E, Durante el Almacenamiento Refrigerado*. En: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0304-28472013000100010&script=sci_abstract&tlng=es
- Pertuzatti, P. B., Sganzerla, M., Jacques, A. C., Barcia, M. T., & Zambiasi, R. C. (2015). Carotenoids, tocopherols and ascorbic acid content in yellow passion fruit (*Passiflora edulis*) grown under different cultivation systems. *LWT-Food Science and Technology*, 64(1), 259-263.
- Porras, O., González, G., Castellanos, A., Ballesteros, J., & Pacheco, M. (2011). *Efecto de la aplicación de ondas de ultrasonido sobre las propiedades fisicoquímicas, reológicas y microbiológicas de pulpa de mango (mangifera indica l.) Variedad común*. En: <https://www.researchgate.net/publication/277872412>.

ANEXOS

ANEXO 01. Matriz de consistencia

TITULO	PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
<p style="text-align: center;">“LA INNOVACIÓN EN EL PROCESO DEL DESHIDRATADO DEL AGUAYMANTO DE LA REGIÓN HUÁNUCO”</p>	<p><u>Problema general</u></p> <p>➤ ¿En qué medida influye el pretratamiento de sonicación en la eficiencia del deshidratado para la mejora de la calidad del aguaymanto deshidratado?</p>	<p><u>Objetivo general</u></p> <p>Mostrar en qué medida influye el pretratamiento de sonicación en la eficiencia del deshidratado para la mejora de la calidad del aguaymanto deshidratado</p>	<p><u>Hipótesis General</u></p> <p>El pretratamiento de sonicación influye significativamente en la eficiencia del deshidratado para la mejora de la calidad del aguaymanto deshidratado</p>	<p><u>Variable independiente:</u></p> <p>➤ Pretratamiento de Sonicación.</p> <p>➤ Proceso de Deshidratado.</p>	<p>➤ Ultrasonido.</p> <p>➤ Secado al vacío.</p>	<p>✓ Potencia del Ultrasonido (w)</p> <p>✓ Tiempo del Ultrasonido (minutos)</p> <p>✓ Presión de Vacío (kPa)</p> <p>✓ Temperatura de Secado (°C)</p>
	<p><u>Problemas específicos</u></p> <p>➤ ¿En qué medida influirá la aplicación del pretratamiento de sonicación en la eficiencia del proceso de deshidratado del aguaymanto?</p> <p>➤ ¿En qué medida influirá la aplicación del pretratamiento de sonicación en las características físicas del aguaymanto deshidratado?</p> <p>➤ ¿En qué medida influirá la aplicación del pretratamiento de sonicación en las características fitoquímicas del aguaymanto deshidratado?</p>	<p><u>Objetivos específicos</u></p> <p>➤ Demostrar la influencia de la aplicación del pretratamiento de sonicación en la eficiencia del proceso de deshidratado del aguaymanto.</p> <p>➤ Demostrar la influencia de la aplicación del pretratamiento de sonicación en las características físicas del aguaymanto deshidratado.</p> <p>➤ Demostrar la influencia de la aplicación del pretratamiento de sonicación en las características fitoquímicas del aguaymanto deshidratado.</p>	<p><u>Hipótesis Específicas</u></p> <p>➤ La aplicación del ultrasonido influye en la eficiencia del proceso de secado al vacío del aguaymanto.</p> <p>➤ La aplicación del ultrasonido influye en las características físicas del aguaymanto deshidratado.</p> <p>➤ La aplicación del ultrasonido influye en las características fitoquímicas del aguaymanto deshidratado.</p>	<p><u>Variable dependiente:</u></p> <p>✓ Eficiencia del deshidratado</p> <p>✓ Características físicas del Aguaymanto deshidratado.</p> <p>✓ Características fitoquímicas del Aguaymanto deshidratado</p>	<p>➤ Eficiencia</p> <p>➤ Análisis Físico.</p> <p>➤ Vitamina C.</p>	<p>✓ Tiempo de Secado (horas)</p> <p>✓ Humedad (%)</p> <p>✓ Contenido de Ácido Ascórbico (ug/mL)</p>
	<p>➤ ¿En qué medida influirá la aplicación del pretratamiento de sonicación en las características fitoquímicas del aguaymanto deshidratado?</p>	<p>➤ Demostrar la influencia de la aplicación del pretratamiento de sonicación en las características fitoquímicas del aguaymanto deshidratado.</p>	<p>➤ La aplicación del ultrasonido influye en las características fitoquímicas del aguaymanto deshidratado.</p>	<p>➤ Características fitoquímicas del Aguaymanto deshidratado</p>	<p>➤ Vitamina C.</p>	<p>✓ Contenido de Ácido Ascórbico (ug/mL)</p>

ANEXO 02. Consentimiento informado**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN****ESCUELA DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y
TURISMO****“LA INNOVACIÓN EN EL PROCESO DEL DESHIDRATADO DEL
AGUAYMANTO DE LA REGIÓN HUÁNUCO”****Propósito del Estudio:**

Demostrar en qué medida influye el pretratamiento de sonicación en la eficiencia del deshidratado para la mejora de la calidad del aguaymanto deshidratado.

Procedimiento:

Si decide participar en el estudio se realizará lo siguiente:

1. Se le hará llegar el documento de consentimiento informado donde debe responder si acepta participar en el estudio.
2. Se procederá a realizar un muestreo de la producción de aguaymanto de su zona de producción, aproximadamente 20 kg. por productor.
3. Esta muestra servirá para desarrollar la fase experimental del estudio.

Riesgos:

El presente estudio no implica ningún riesgo para los participantes.

Beneficios:

No ofrece beneficios directos, el único beneficio es un aporte a la investigación

Costos y compensación:

No habrá una compensación monetaria directa para los participantes; sólo se compensará los costos de la muestra de aguaymanto tomada de su finca de producción.

Confidencialidad:

Toda la información obtenida durante el estudio es estrictamente confidencial, será utilizada para efectos del desarrollo del presente estudio.

DECLARACIÓN Y/O CONSENTIMIENTO

Acepto voluntariamente participar en este estudio, comprendo las actividades que se desarrollarán, también queda entendido que antes del inicio de las actividades puedo decidir no participar, sin ningún condicionamiento.


Acepto participar

No acepto participar


ANEXO 03. Instrumentos

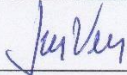
UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN		
ESCUELA DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y TURISMO		
“LA INNOVACIÓN EN EL PROCESO DEL DESHIDRATADO DEL AGUAYMANTO DE LA REGIÓN HUÁNUCO”		
Instrumento para datos del estudio		
A. CARACTERIZACIÓN DEL AGUAYMANTO FRESCO		
ZONA DE PROCEDENCIA	Muestra	Vitamina C (Ug/mL)
Yarumayo		
Chinchao		
Molinos		
B. CARACTERIZACIÓN DEL AGUAYMANTO DESHIDRATADO		
TRATAMIENTOS	Muestra	Vitamina C (Ug/mL)
Tratamiento 01		
Tratamiento 02		
Tratamiento 03		
Tratamiento 04		
Tratamiento 05		
Tratamiento 06		
Tratamiento 07		
Tratamiento 08		
Tratamiento 09		
Tratamiento 10		

ANEXO 04. Validación de los instrumentos por expertos



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
 FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y TURISMO
 ESCUELA DE POSGRADO DE CIENCIAS
 ADMINISTRATIVAS Y TURISMO



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN ESCUELA DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y TURISMO DOCTORADO EN ADMINISTRACIÓN Validación del Instrumento (Calificar con 1, 2, 3, ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad)		
Nombres y Apellidos del experto: Dr. Juan Edson Villanueva Tiburcio		Especialidad: DOCTOR EN CIENCIAS EN PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS
Docente Investigador RENACYT Código P0002673 (MR I) Scopus Author ID: 36342849300 https://orcid.org/0000-0002-1541-7525		
A. CARACTERIZACIÓN DEL AGUAYMANTO FRESCO		
	CRITERIOS	CALIFICATIVO
	Relevancia	4
	Coherencia	4
	Suficiencia	4
	Claridad	4
B. CARACTERIZACIÓN DEL AGUAYMANTO DESHIDRATADO		
	Relevancia	4
	Coherencia	4
	Suficiencia	4
	Claridad	4
Firma del experto: 		



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
 FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y TURISMO
 ESCUELA DE POSGRADO DE CIENCIAS
 ADMINISTRATIVAS Y TURISMO



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN		
ESCUELA DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y TURISMO		
DOCTORADO EN ADMINISTRACIÓN		
Validación del Instrumento		
(Calificar con 1, 2, 3, ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad)		
Nombres y Apellidos del experto:		Especialidad:
Dr. Roger Estacio Laguna		DOCTOR EN GESTIÓN EMPRESARIAL
Docente Investigador RENACYT Código P0012700 (MR I) Scopus Author ID: 3834285600 https://orcid.org/0000-0001-7273-3690		
A. CARACTERIZACIÓN DEL AGUAYMANTO FRESCO		
CRITERIOS	CALIFICATIVO	Firma
Relevancia	4	
Coherencia	4	
Suficiencia	4	
Claridad	4	
B. CARACTERIZACIÓN DEL AGUAYMANTO DESHIDRATADO		
CRITERIOS	CALIFICATIVO	Firma
Relevancia	4	
Coherencia	4	
Suficiencia	4	
Claridad	4	
Firma del experto:		



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
 FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y TURISMO
 ESCUELA DE POSGRADO DE CIENCIAS
 ADMINISTRATIVAS Y TURISMO



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN		
ESCUELA DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y TURISMO		
DOCTORADO EN ADMINISTRACIÓN		
Validación del Instrumento		
(Calificar con 1, 2, 3, 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad)		
Nombres y Apellidos del experto:		Especialidad:
Dr. Olivio Nino Castro Mandujano		DOCTOR EN CIENCIAS QUÍMICAS
Docente Investigador RENACYT Código P0012092 (MR I) Scopus Author ID: 571938072 https://orcid.org/0000-0002-6592-6934		
A. CARACTERIZACIÓN DEL AGUAYMANTO FRESCO		
CRITERIOS	CALIFICATIVO	Firma
Relevancia	4	<i>Olivio Nino Castro Mandujano</i>
Coherencia	4	<i>Olivio Nino Castro Mandujano</i>
Suficiencia	4	<i>Olivio Nino Castro Mandujano</i>
Claridad	4	<i>Olivio Nino Castro Mandujano</i>
B. CARACTERIZACIÓN DEL AGUAYMANTO DESHIDRATADO		
CRITERIOS	CALIFICATIVO	Firma
Relevancia	4	<i>Olivio Nino Castro Mandujano</i>
Coherencia	4	<i>Olivio Nino Castro Mandujano</i>
Suficiencia	4	<i>Olivio Nino Castro Mandujano</i>
Claridad	4	<i>Olivio Nino Castro Mandujano</i>
Firma del experto:		<i>Olivio Nino Castro Mandujano</i>

NOTA BIOGRÁFICA

Gregorio Cisneros Santos

Docente Universitario ASTC en EP Administración de Negocios Internacionales de la UNISCJSA - Doctor en Administración en la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco - Magister en Gestión y Negocios en la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco - Título de Ingeniero Industrial en la Universidad Nacional Federico Villarreal, Perú. Miembro del Colegio de Ingenieros del Perú - Especialista en Gestión de Proyectos - Especialista en Comercio Internacional en ADEX - Diplomado en Gerencia de Exportaciones - Investigador Científico, Consultor Empresarial, Conferencista Nacional e Internacional. ex-Director del Centro de Innovación y Emprendimiento Agroindustrial de la EP de Ingeniería Agroindustrial de la UNHEVAL. Expresidente de la Asociación Nacional de Escuelas Profesionales de Ingeniería Agroindustrial - Fundador y Miembro del Comité Ejecutivo de la Red Universitaria Internacional de Ingeniería Agroindustrial - Profesor Visitante Fundación Universitaria Agraria de Colombia, Universidad de Los Llanos de Colombia, Universidad Federal do Acre de Brasil, Universidad de Tarapacá de Chile, Universidad de Buenos Aires de Argentina, Universidad Pública de Navarra de España, Universidad de la Empresa de Uruguay, Universidad San Buenaventura de Cali, Colombia, Universidad Autónoma de Chapingo de México, Tecnológico de Costa Rica - Docente de Post Grado de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco, Universidad Nacional del Centro, Universidad Nacional de Huancavelica, Universidad Nacional de Ucayali, Universidad Alas Peruanas - ex Presidente del Comité Interno de Acreditación de la EP de Ingeniería Agroindustrial de la UNHEVAL - Consultor en Autoevaluación y Acreditación Universitaria en la Universidad Privada de Tacna, Universidad Nacional del Centro, Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga y otros.



Huánuco - Perú

ESCUELA DE POSGRADO

Campus Universitario, Pabellón V "A" 2do. Piso - Cayhuayna
Teléfono 514760 - Pág. Web. www.posgrado.unheval.edu.pe

ACTA DE DEFENSA DE TESIS DE DOCTOR

En la Plataforma Microsoft Teams de la Escuela de Posgrado; siendo las **19:30h**, del día viernes **17 DE DICIEMBRE DE 2021**; el aspirante al **Grado de Doctor en Administración**, **Don Gregorio CISNEROS SANTOS**, procedió al acto de Defensa de su Tesis titulado: "**LA INNOVACION EN EL PROCESO DEL DESHIDRATADO DEL AGUAYMANTO DE LA REGION DE HUANUCO**", ante los miembros del Jurado de Tesis señores:

Dr. Amancio Ricardo ROJAS COTRINA
Dr. Jorge Ernesto ROMERO VELA
Dr. Roger Wilfredo CESPEDES REVELO
Dr. Amancio Rodolfo VALDIVIESO ECHEVARRIA
Dra. Lida Days BERAUN QUIÑONEZ

Presidente
Secretario
Vocal
Vocal
Vocal

Asesor de tesis: Dr. David Julio MARTEL ZEVALLOS (Resolución N° 0313-2021-UNHEVAL/FCAT-D)

Respondiendo las preguntas formuladas por los miembros del Jurado y público asistente.

Concluido el acto de defensa, cada miembro del Jurado procedió a la evaluación del aspirante a Doctor, teniendo presente los criterios siguientes:

- Presentación personal.
- Exposición: el problema a resolver, hipótesis, objetivos, resultados, conclusiones, los aportes, contribución a la ciencia y solución a un problema social y recomendaciones.
- Grado de convicción y sustento bibliográfico utilizados para las respuestas a las interrogantes del Jurado y público asistente.
- Dicción y dominio de escenario.

Así mismo, el Jurado planteó a la tesis **las observaciones** siguientes:

.....
.....
.....

Obteniendo en consecuencia el Doctorando la Nota de Dieciocho (18)
Equivalente a Muy bueno, por lo que se declara Aprobado
(Aprobado ó desaprobado)

Los miembros del Jurado firman la presente **ACTA** en señal de conformidad, en Huánuco, siendo las 21:30 horas del 17 de diciembre de 2021.

.....
PRESIDENTE
DNI N° 04025628

.....
SECRETARIO
DNI N° 07323108

.....
VOCAL
DNI N° 22418335

.....
VOCAL
DNI N° 22408967

.....
VOCAL
DNI N° 22409783

Leyenda:
19 a 20: Excelente
17 a 18: Muy Bueno
14 a 16: Bueno

(Resolución N° 0417-2021-UNHEVAL/FCAT-D)



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe:

Dr. Amancio Ricardo Rojas Cotrina

HACE CONSTAR:

Que, la tesis titulada: **“LA INNOVACIÓN EN EL PROCESO DEL DESHIDRATADO DEL AGUAYMANTO DE LA REGIÓN HUÁNUCO”**, realizado por el Doctorando en Administración **Gregorio CISNEROS SANTOS**, cuenta con un **índice de similitud del 8%**, verificable en el Reporte de Originalidad del software **Turnitin**. Luego del análisis se concluye que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio; por lo expuesto, la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias, además de presentar un índice de similitud menor al 20% establecido en el Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

Cayhuayna, 06 de diciembre de 2021.



Dr. Amancio Ricardo Rojas Cotrina
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE POSGRADO

AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS ELECTRÓNICA DE POSGRADO

1. IDENTIFICACIÓN PERSONAL

Apellidos y Nombres: CISNEROS SANTOS, GREGORIO
 DNI: 22513334 Correo electrónico: gmcisantos@hotmail.com
 Teléfono de casa: _____ Celular: 975585837 Oficina: _____

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

POSGRADO
Doctorado: <u>ADMINISTRACION</u>
Mención: _____

Grado Académico obtenido:

DOCTOR

Título de la tesis:

LA INNOVACIÓN EN EL PROCESO DEL DESHIDRATADO DEL AGUAYMANTO DE LA REGIÓN DE HOÁNUCO

Tipo de acceso que autoriza el autor:

Marcar "X"	Categoría de acceso	Descripción de acceso
<input checked="" type="checkbox"/>	PÚBLICO	Es público y accesible el documento a texto completo por cualquier tipo de usuario que consulta el repositorio.
<input type="checkbox"/>	RESTRINGIDO	Solo permite el acceso al registro del metadato con información básica, mas no al texto completo.

Al elegir la opción "Público" a través de la presente autorizo de manera gratuita al Repositorio Institucional – UNHEVAL, a publicar la versión electrónica de esta tesis en el Portal Web repositorio.unheval.edu.pe, por un plazo indefinido, consintiendo que dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita, pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla, siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente.

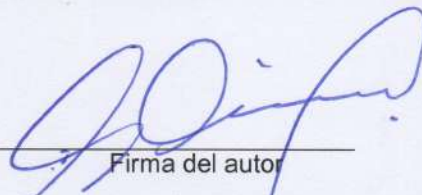
En caso haya marcado la opción "Restringido", por favor detallar las razones por las que se eligió este tipo de acceso:

Asimismo, pedimos indicar el periodo de tiempo en que la tesis tendría el tipo de acceso restringido:

() 1 año () 2 años () 3 años () 4 años

Luego del periodo señalado por usted(es), automáticamente la tesis pasará a ser de acceso público.

Fecha de firma: 18/01/22


Firma del autor

CISNEROS SANTOS, GREGORIO