UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA TIERRA

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

Proyecto de Investigación previa a la obtención del Título de:

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

TEMA:

"EVALUACIÓN DEL POTENCIAL NUTRICIONAL Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE *Physalis peruviana L.* (UVILLA)"

AUTOR:

Mayra Alejandra Salán Ushca

DIRECTOR DEL PROYECTO:

BQF. Edwin Fernando Basantes Basantes, MSc.

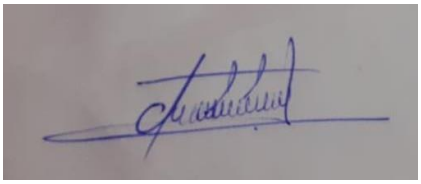
PASTAZA – ECUADOR

2020

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Quien suscribe Mayra Alejandra Salán Ushca con CI. 1805363494, hacen constar que son autores del Proyecto de Investigación Curricular titulado: **"EVALUACIÓN DEL POTENCIAL NUTRICIONAL Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE *Physalis peruviana L*. (UVILLA)"** el cual constituye una elaboración personal realizada únicamente con la dirección del Tutor de dicho trabajo, BQF. Edwin Fernando Basantes Basantes MSc. En tal sentido manifiesto la originalidad de la conceptualización del trabajo como interpretación de datos y elaboración de conclusiones dejando establecido que aquellos aportes intelectuales de otros autores de conclusiones dejando establecido que aquellos aportes intelectuales de otros autores se han referenciado debidamente en el texto de dicho trabajo.

En el cantón Pastaza, a los 11 días del mes de septiembre del 2020



Salán Ushca Mayra Alejandra

C.I. 1805363494

AUTOR

CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

El tribunal de sustentación de proyecto de investigación y desarrollo aprueba el proyecto de Investigación/ Trabajo de Integración Curricular titulado: **"EVALUACIÓN DEL POTENCIAL NUTRICIONAL Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE *Physalis peruviana L.* (UVILLA)"**

Ing. Patricio Ruíz MSc.

Presidente del tribunal

Ing. Franklin Villafuerte MSc.

Miembro del tribunal

Ing. Aida Romero MSc.

Miembro del tribunal

CERTIFICADO DE PORCENTAJE DE SIMILITUD OBTENIDO EN EL SISTEMA ANTIPLAGIO

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND

Oficio No. 260-SAU-UEA-2020

Puyo, 14 de septiembre de 2020

Por medio del presente **CERTIFICO** que:

El Proyecto de Investigación correspondiente a la egresada SALÁN USHCA MAYRA ALEJANDRA con C.I. 1805363494, con el Tema: **"EVALUACIÓN DEL POTENCIAL NUTRICIONAL Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE *Physalis peruviana* L. (UVILLA)"**, de la carrera, Ingeniería Agroindustrial. Director del proyecto Ing. Basantes Basantes Edwin Fernando, MSc., ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 5%, Informe generado con fecha 14 de septiembre de 2020 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Ing. Ítalo Marcelo Lara Pilco M.Sc.
ADMINISTRADOR DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND – UEA -.

AGRADECIMIENTO

El más sincero agradecimiento hacia mis padres Holguer y Rosa por su apoyo incondicional.

A la Universidad Estatal Amazónica, carrera de Ingeniería Agroindustrial a sus docentes por ayudarme en mi formación académica profesional.

Al Ing. Edwin Basantes por su confianza y paciencia depositada, de igual manera al Ing. Luis Bravo por su colaboración, para la realización de mi trabajo de investigación.

A mis familiares por sus palabras de aliento.

DEDICATORIA

Primero a Dios por otorgarme bendiciones, salud y fuerzas a lo largo de mi carrera.

A mis padres Holguer y Rosa por ser mi pilar fundamental en mi vida, por su apoyo incondicional, porque son mi ejemplo de trabajo, esfuerzo y constancia hacía el cumplimiento de mis metas.

A todos mis familiares en especial a mi abuelita Teolinda Navarrete "mamatiola" que desde el cielo me da las fuerzas necesarias para seguir adelante.

A mis hermanos Edison y Gissela por estar conmigo en todo momento motivándome para seguir adelante.

A Joel por su amor y su apoyo.

RESUMEN

Physalis peruviana L., es una especie frutícola andina que ha adquirido gran importancia en el país por su potencial de exportación y consumo interno, se ha venido incrementando paulatinamente debido a que el consumidor nacional ha tenido la oportunidad de conocer el aporte nutricional de la fruta.

El objetivo del presente Proyecto de Investigación fue, Evaluar de forma teórica el potencial nutricional y actividad antioxidante del fruto de *P. peruviana L.* (uvilla) en fresco y deshidratado, Se analizó información bibliográfica de Tesis y artículos científicos de revistas indexadas, esta información permitió identificar la composición proximal nutricional de *P. peruviana L.* (Proteína, y carbohidratos y fibra), de igual forma se identificó de forma teórica la actividad antioxidante de la uvilla analizándose como índice de calidad los siguientes parámetros: Vitamina C y polifenoles totales.

La evaluación de datos obtenidos de las distintas fuentes bibliográficas permitió identificar que *P. peruviana L.* luego del proceso de deshidratado existe una mayor concentración de proteína, y carbohidratos, de igual forma se identificó que existe una pérdida de su actividad antioxidante, vitamina C (32,15%), fenoles totales (58,42%).

Palabras clave: actividad antioxidante, proteína, composición.

ABSTRACT

Physalis peruviana L., is an Andean fruit species that has acquired great importance in the country due to its potential for export and domestic consumption, it has been gradually increasing due to the fact that the national consumer has had the opportunity to know the nutritional contribution of the fruit.

The objective of this Research Project was, to theoretically evaluate the nutritional potential and antioxidant activity of the fruit of *P. peruviana L.* (uvilla) in fresh and dehydrated, bibliographic information of theses and scientific articles of indexed journals was analyzed, this information allowed to identify the proximal nutritional composition of *P. peruviana L*. (Protein, and carbohydrates and fiber), in the same way the antioxidant activity of the grapefruit was theoretically identified, analyzing the following parameters as quality index: Vitamin C and total polyphenols.

The evaluation of data obtained from the different bibliographic sources allowed to identify that P. peruviana L. after the dehydration process there is a higher concentration of protein, and carbohydrates, in the same way it was identified that there is a loss of its antioxidant activity: vitamin C (32.15%), total phenols (58,42%).

Keywords: antioxidant activity, protein, composition

TABLA DE CONTENIDOS

PORTADA i

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS ii

CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN iii

CERTIFICADO DE PORCENTAJE DE SIMILITUD OBTENIDO EN EL SISTEMA ANTIPLAGIO iv

iv

AGRADECIMIENTO v

DEDICATORIA vi

RESUMEN vii

ABSTRACT viii

TABLA DE CONTENIDOS ix

ÍNDICE DE TABLAS xi

ÍNDICE DE FIGURAS xii

CAPITULO I 1

1. INTRODUCCIÓN 1

1.1 Planteamiento del Problema 2

1.2 Objetivos 3

1.2.1 Objetivo General 3

1.2.2 Objetivos Específicos 3

1.3 Justificación 4

CAPITULO II 5

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA 5

2.1 Antecedentes 5

2.2 Marco Teórico 6

CAPITULO III 18

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN 18
3.1 Localización 18
3.2 Tipo de investigación 18
3.3 Métodos de la investigación 18
CAPITULO VI 20
4. ANÁLISIS DE RESULTADOS 20
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 25
REFERENCIAS 26

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición fisicoquímica de la uvilla 10
Tabla 2. Composición nutricional de la uvilla 11
Tabla 3. Según (Reylli et al., 1990) donde cita (Toapanta, 2012) 14
Tabla 4. Composición de la uvilla en estado maduro 20
Tabla 5. Comparación de tres métodos en la determinación de la actividad antioxidante 21
Tabla 6. Análisis fresco de la uvilla 21
Tabla 7. Análisis bromatológico base seca 22
Tabla 8. Contenido de fenoles totales por medio del reactivo Trolox en estado madura y deshidratada 22
Tabla 9. Contenido de fenoles, flavonoides y carotenoides 22
Tabla 10. Contenido de vitamina C a diferentes temperaturas de secado en uvillas deshidratadas. 22
Tabla 11. Capacidad antioxidante por los métodos DPPH, FRAP 23
Tabla 12. Contenido de la actividad antioxidante de la uvilla en estado maduro y deshidratada. 23

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Uvilla 6
Figura 2. 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH) 15

CAPITULO I

1. INTRODUCCIÓN

La uvilla (*Physalis peruviana L.)* pertenece a la familia Solanaceae, es una planta herbácea semiarbustiva y perenne que se caracteriza por tener raíces fibrosas y pivotantes, flores de cinco pétalos amarillos, hojas acorazonadas de color verde y tallo con vellosidades verdes de crecimiento lateral (Jurado, 2016).

Desde la siembra en el campo hasta la primera cosecha transcurren en promedio 90 días, dependiendo d la altitud, en zonas más altas este periodo es más largo. Con un manejo agronómico, el cultivo debe puede alcanzar una vida productiva de hasta dos años, especialmente en lo relacionado con fertilización, podas, controles fitosanitarios y suministro de agua. Regional, (2002). Un suministro irregular de agua puede causar el rajado del fruto, así como por una poda muy severa y, posiblemente, por deficiencia de calcio y boro. Con un crecimiento rápido inicial de la planta y en el caso de una fertilización abundante, especialmente nitrogenada, los primeros frutos tienden a rajarse más, comparados con plantas menos vigorosas Flórez, et al., (2000).

La planta crece bien a una temperatura promedio anual entre los 13 y los 18°C, temperaturas muy altas pueden perjudicar la floración y fructificación Flórez, et al ., (2000).

La fruta tiene propiedades antiinflamatorias, hipoglicemiante, antihepatotóxica, antioxidante, tonifica el nervio óptico y purifica la sangre3-5. El fruto contiene compuestos bioactivos como polifenoles, provitamina A (3.000 IU de caroteno por 100 g), vitamina C (20-43mg por 100g), vitamina E (86,30 g por kilo de lípidos totales, como el α-tocoferol que elimina las especies reactivas de oxígeno) y algunos complejos de vitamina B (tiamina, Riboflavina, niacina). Además, la fibra (4,8%), proteína (0,3%) y fósforo (55%) contenido en esta baya son excepcionalmente altos para esta fruta Jurado, et al ., (2016).

1.1 Planteamiento del Problema

Debido a la falta de documentación de investigaciones realizadas, estudios de comparación bibliográfico del valor nutricional y la actividad antioxidante de la uvilla muchos agricultores lo ven como una prioridad a este fruto de *Physalis peruviana L.* (uvilla) por todos los beneficios que brinda por lo cual motiva a cada uno de ellos a seguir mejorando su producción a su manera, ya que la falta de asesorías técnicas hace que se tenga pérdidas en el proceso.

En mercados internacionales la uvilla es muy apreciada por sus características como: sabor, aroma, bondades nutricionales y medicinales, de tal modo que en la Región Sierra de Ecuador se ha captado todo el interés en el sector agroindustrial y de forma tradicional, por lo que hoy en día se puede encontrar a esta fruta en supermercados del país y a precios al alcance de todos.

La disposición en su mayoría de esta fruta es en las provincias de Pichincha y Tungurahua por lo que, con buenos procesos de cosecha y preservación, se podría llegar a tener hasta subproductos con mayor potencial nutricional.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

- Evaluar de forma teórica el potencial nutricional y actividad antioxidante del fruto de *P. peruviana* (uvilla) fresco y deshidratado.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Analizar la base documental de los aportes nutricionales y actividad antioxidante de *Physalis peruviana L*.
- Comparar las posibles pérdidas del potencial nutricional y su actividad antioxidante durante el proceso de deshidratación.

1.3 Justificación

Una buena alimentación para el organismo es ingerir productos ricos en hierro, fósforo, vitaminas, entre otros nutrientes lo que se logra al combinar alimentos que garanticen una alimentación balanceada.

En la actualidad el cultivo de la uvilla toma gran importancia como producto de alta rentabilidad debido a todo lo que ofrece esta fruta siendo su consumo masivo en los mercados externos por las propiedades medicinales que se atribuyen, como sedante, antiparasitario, adelgazante y diurético Napoleon O., (2019).

Este fruto hoy se observa en diversas presentaciones como pulpas, mermeladas, salsas, e incluso hasta deshidratada. La presente investigación servirá como base para futuros estudios que muestren el saludable aporte de vitaminas y otros metabolitos útiles para prevenir la oxidación o el llamado estrés oxidativo y, además, cubrir las necesidades de una alimentación de calidad.

CAPITULO II

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 Antecedentes

Estudios realizados por Miranda (2019) a nivel nacional indica que esta fruta es poco consumida debido al desconocimiento de los beneficios funcionales y nutricionales que posee; sin embargo, empresas farmacéuticas y biotecnológicas han manifestado las propiedades curativas-preventivas contra enfermedades prostáticas, cardiovasculares, digestivas y cancerígenas.

Según Gerhard., (2014) los frutos de uvilla están contenidos dentro de un cáliz o capacho que los protege contra insectos, aves, patógenos y condiciones climáticas; se caracterizan por presentar elevados contenidos de vitaminas A y C, además de hierro y fosforo, posee propiedades medicinales y mayores características nutricionales (2017).

Jurado., (2016) evaluó el contenido de compuestos fenólicos y la capacidad antioxidante de *Physalis peruviana L*., encontrando mayor cantidad de estos compuestos, según el método de Folin-Ciocalteu, en un extracto etanólico que, en un extracto acuoso, reportando valores en un rango desde 57,9 mg/Eq de ácido gálico/100g de fruto hasta 90,80 mg/Eq de ácido gálico/100g de fruto.

Según Gutiérrez, (2010) los antioxidantes naturales que se encuentra en la uvilla, tienen la propiedad de participar en el control del estrés oxidativo causado por la radiación solar y el oxígeno, por lo que pueden servir de fuente para la obtención de nuevos compuestos antioxidantes que tengan efectos antiinflamatorios y antitumorales, actuando sobre alguno de los blancos moleculares de la carcinogénesis.

2.2 Marco Teórico

Physalis Peruviana L.



Figura 1. Uvilla

GENERALIDADES DE LA UVILLA

La planta crece inicialmente en forma herbácea, a partir del segundo año forma un arbusto perenne y semi-leñoso y sus hojas son simples, alternas, acorazonadas y pubescentes con un tamaño entre 5 y 15 cm de largo y 4 a 10 cm de ancho. Sin tutorado la planta puede llegar hasta una altura de 1,0 a 1,5 m, ramificándose en forma simpodial y, en muchos casos, genera cuatro ramas reproductivas principales, mientras tutorado puede alcanzar hasta 2 m o más de altura. La Uvilla presenta un hábito de crecimiento indeterminado, por lo cual el desarrollo de nuevas ramas, hojas y flores ocurre simultáneamente Gerhard, et al., (2014).

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

Raíz

Es una planta que posee raíz pivotante con un eje principal que se ramifica, profunda, y semileñosa; en sus primeros estados de vida es monopólica y luego es simpódica, posee una coloración amarillo-pálido Horacio Z., (2017)

Tallo

El tallo es herbáceo, cilíndrico con ramificación dicotómica con entre nudos de 0,05-0,08 m de longitud, con vellosidades suaves y de coloración verde Horacio Z., (2017)

Hoja

Las hojas son simples enteras y acorazonadas, dispuestas de forma alterna en la planta, de 7 cm a 10 cm de largo. El limbo es entero y presenta vellosidades que lo hacen suave al tacto Horacio Z., (2017)

Flor

La corola de la flor es circular (20 mm de diámetro) y con cinco pequeños picos, el cáliz de la flor llega a un tamaño de 5 cm de. Las flores son relativamente grandes, hermafroditas, pentámeras con el cáliz verdoso y la corola amarilla con unas manchas moradas en la base de los pétalos Horacio Z., (2017)

Fruto

Una baya suculenta, en su mayoría sésil y pocas veces sobre un ginóforo, la baya de color verde, naranja, amarilla o con tonos purpuras, de 0,8-2,5 cm de diámetro.

Semilla

Son amarillas pequeñas, de forma ovalada, lisas y se pueden comer, cada fruto contiene entre 100-300 semillas presenta zonas vacías cuyo tamaño aumenta según su desarrollo y madurez Aldas, (2013), son desprovistas de hilos placentarios Horacio Z., (2017)

Ecotipos de la Uvilla

Según Chancosi., (2017) Ecuador cuenta con los siguientes ecotipos:

Golden kenyano: 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: fruto mediano de color entre verde y amarillo con alta cantidad de sustancias que le dan sabor agridulce y aroma agradable.

Ecuatoriana: fruto pequeño de color amarillo intenso con alta concentración de sustancias vitamínicas y aroma agradable.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

El cultivo de la Uvilla (*Physalis peruviana L., Solanaceae*) está bien distribuido en las zonas altas de Suramérica y Legge (1974) sitúa su origen en las zonas andinas peruanas. Hay indicios que el fruto llegó de Brasil y fue aclimatado en los altiplanos del Perú y Chile (CRFG, 1997).

Se conoce en países como Ecuador bajo el nombre de uvilla, tepareey makowi en la India, chuchuva en Venezuela, aguaymanto en Perú, groselha do Perú en Portugal, Kapstachelbeere en Alemania, Fisalis en Italia, Lampion en Holanda y cape gooseberry (por Ciudad del Cabo) en los países de lengua inglesa, mientras el género Physalis proviene del griego "Physa" (vejiga o ampolla) Gerhard, et al (2014).

Distribución Geográfica en Ecuador

La zona de mayor aptitud para este cultivo se ubica en el callejón interandino: Mira, Otavalo, Cotacachi, Puembo, Píllaro, Carchi, Ambato, Cuenca.

Región Norte

Se encuentran en: Tufiño, C. Colon, Los Andes, García Moreno, Bolívar, Ibarra, Atuntaqui, Cotacachi, Otavalo, Cayambe, La Esperanza, Otón, Tabacundo, Pomasqui, Yaruqui, Pifo, Tumbaco, Nono, Nanegal, Machachi" Torres X, (2002).

Región Central

Se encuentran en: Latacunga, Salcedo, Pastocalle, Saquisilí, Pujilí, Pelileo, Huachi, Montalvo, Mocha, Patate, Puela, El Altar, Penipe, San Andrés, Guano, Chambo, Columbe, Guamote, Pallatanga, Palmira, Alausí" Torres X, (2002).

Región Sur

Se encuentran en: Tambo, Biblian, Bayas, Biblian Ricaurte, El Valle, Sta. Ana, Nabon, Gualaceo, Paute, Girón, la zona de Loja, Catamayo, Vilcabamba" Narváez E, (2003).

CONDICIONES CLIMÁTICAS

En los países andinos, plantaciones de uvilla se encuentran entre 1.500 y 3.000 msnm FAO, (1982), mientras en Colombia en altitudes entre 1.800 y 2.800 msnm. Por la luz ultravioleta más alta, en

las zonas altas, la uvilla presenta tallos principales más cortos, con hojas más pequeñas y gruesas y, por las bajas temperaturas, el primer pico de producción se aplaza comparado con cultivos en zonas más bajas Gerhard, et al (2014).

Para su crecimiento y producción las temperaturas medias óptimas están entre 13 y 16ºC, sin embargo, Salazar et al. (2008) encontraron que la temperatura fisiológica base para el cultivo (inserción de nuevo nudos en el tallo) es de 6,29 ºC. Temperaturas muy bajas, cerca de 0ºC o por debajo queman la planta Gerhard, et al (2014).

La Uvilla crece demasiado exuberante si hay condiciones de una intensidad lumínica reducida (por ejemplo, bajo invernadero), es decir la planta se desarrolla mejor en plena luz. La propagación por semilla favorece el cultivo de la uvilla, debido a su alto porcentaje de germinación (85-90%), y estas plantas, comparado con la propagación por estacas, muestran un buen anclaje y mayor longevidad de cultivo, así mismo fruto de buena calidad y menos rajado Gerhard, et al (2014).

PRODUCCIÓN NACIONAL

La Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario, luego de un largo tiempo de negociaciones con EE. UU se logró el acceso de uvilla fresca ecuatoriana con todos los requisitos fitosanitarios. Bajo la supervisión de agrocalidad a lo que va del año se exportaron más de 14.000 kilogramos con diferentes destinos como son: América, Europa y Asia donde se encuentran habilitados 41 destinos para la exportación de este producto (Agrocalidad).

Los agricultores aprenden sobre el cultivo de la uvilla recibieron un taller práctico por parte del Ministerio de Agricultura y Ganadería, implementando sistemas de producción sustentables, la producción nacional de la uvilla cada vez es más apetecida por los mercados internacionales lo que hace incrementar la producción y por ende la rentabilidad sube.

- **Etapas fonológicas**

Inicio: 0-89 días

Desarrollo vegetativo: 90-131 días

Floración: 132-164 días

Fructificación y cuajado: 165-360 días

Producción: 192-360 días

PROPIEDADES DE LA UVILLA

La uvilla posee propiedades nutricionales importantes, entre las que se puede mencionar: reconstruye y fortifica el nervio óptico, elimina la albúmina de los riñones, ayuda a la purificación de la sangre, eficaz en el tratamiento de las afecciones de la garganta; adelgazante, ideal para los diabéticos; aconsejable para los niños, porque ayuda a la eliminación de parásitos intestinales; favorece el tratamiento de las personas con problemas de próstata, por sus propiedades diuréticas; y constituye un excelente tranquilizante debido al contenido de flavonoides Uzca, (2008)

COMPOSICIÓN QUÍMICA

La uvilla es excelente fuente de vitamina A, rica en vitamina C, E, K1, y complejo vitamínico B. Los principales componentes activos de la vitamina A en los frutos son la α-caroteno, β-caroteno, y β-criptoxantina. Como cita Chancosi D, (2017) en la tabla 1 muestra la composición de la uvilla en acidez con el 1,58 y 13,8 corresponde a grados brix.

Tabla 1. Composición fisicoquímica de la uvilla

Parámetro	%
Acidez	1,58
Brix	13,8

COMPOSICIÓN NUTRICIONAL

Es el valor energético y sus nutrientes: grasas, grasas saturadas, hidratos de carbono azúcares, proteínas y sal, la cantidad que va ser absorbido y lo que aporta al consumidor Ruíz E, (2016).
De acuerdo a Chancosi D, (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 proteínas y fósforo son excepcionalmente altos, mientras que el contenido de calcio es bajo.

En la tabla 2 se observa los componentes de la uvilla entre ellos humedad 78,9, ácido ascórbico 43mg, fibra 4,9, calcio 8mg, grasa total 0,16mg etc. Lo que muestra el contenido de 100g de la parte comestible de cada uno de los componentes.

Tabla 2. Composición nutricional de la uvilla

	(Fischer y Almanza- Merchan, 2014)	**(Erkaya, Dagnemir y Sengul, 2012)**
Componente	**Contenido de 100g de la parte comestible**	
Humedad	78,90	79,8%-85,5%
Carbohidratos	16g	11-19,6%
Fibra	4,9	0,4 - 4,9 g
Grasa total	0,16mg	0,15 - 0,5 g
Proteína	0,05mg	0,3 - 1,5 g
Ácido Ascórbico	43mg	20 - 43 mg
Calcio	8mg	2 - 28 mg
Caroteno	16.1mg	16 mg
Fósforo	55,30mg	27 - 55.3 mg
Hierro	1,23mg	0,3 - 1,2 mg
Niacina	1,73mg	0,8 - 1,7 mg
Riboflavina	0,03mg	0,03 - 0,18 mg
Tiamina		0,1 - 0.18 mg
Cenizas		0,7 - 1g
Potasio		210 - 467 mg
Magnesio		7 – 19 mg
Zinc		0,28 – 0,40 mg

Antioxidante

Un antioxidante es una sustancia que forma parte de los alimentos de consumo cotidiano y que puede prevenir los efectos adversos de especies reactivas sobre las funciones fisiológicas normales de los humanos Coronado M et al, (2015).

Ochoa M, (2019) menciona que los antioxidantes son sustancias presentes a bajas concentraciones en los alimentos o en el cuerpo, que retrasa o inhibe notablemente o controla la oxidación del sustrato oxidable. Se ha encontrado que la adición de antioxidantes es más efectiva para controlar

la oxidación debido a sus propiedades únicas que surgen de una amplia gama de estructuras químicas que extienden la vida útil de los productos alimenticios sin ningún efecto adverso sobre sus cualidades sensoriales o nutricionales, la ingesta de antioxidantes está relacionado con la prevención de enfermedades degenerativas causadas por estrés oxidativo como cáncer, Parkinson, Alzheimer o aterosclerosis, ya que los antioxidantes son responsables de los mecanismos de defensa del organismo contra patologías asociadas al ataque de radicales libres.

La uvilla representa un mayor potencial nutricional en proteína (1,85) al comparar con la frutilla con el (0,7g) de proteína según la investigación de Sagñay, (2009) siendo una fruta exótica por sus magníficas propiedades, es una excelente fuente de provitamina A y vitamina C posee algunas del complejo de vitamina B Pilamunga, et al.

Proteína: son el principal componente estructural de las células, sustancias nitrogenadas necesarias para el crecimiento y reparación de los tejidos corporales (FAO).

Carbohidratos: es la fuente principal de energía, compuestos que contienen carbono, hidrógeno y oxígeno (FAO).

Grasa: son insolubles en agua, pero solubles en solventes químicos como éter, cloroformo y benceno (FAO).

Capacidad antioxidante

La actividad antioxidante de los compuestos fenólicos depende de su estructura, del número y la posición de los grupos hidroxilo y la naturaleza de las sustituciones en los anillos aromáticos. Entre los diferentes flavonoides, es posible establecer el siguiente orden decreciente de actividad antioxidante, quercetina, miricetina y kaempferol, que difieren en cuanto a su patrón de sustitución de hidroxilo en el anillo B, el ácido gálico tiene más actividad antioxidante que la catequina que tiene cinco grupos hidroxilos en su estructura Ochoa M, (2019).

Clasificación de los antioxidantes

Según Toapanta S, (2012). Algunos compuestos contribuyen a la defensa antioxidante quedando los metales de transición y evitando que catalicen la producción de radicales libres en la célula. Particularmente importante es la capacidad de secuestrar el hierro, que es la función de proteínas

de unión al hierro tales como la transferina y la ferritina. El selenio y el zinc son comúnmente mencionados como nutrientes antioxidantes pero estos elementos químicos no tienen ninguna acción antioxidante ellos mismos, sino que se requieren para la actividad de algunas enzimas antioxidantes.

Tabla 3. Antioxidantes Toapanta, (2012)

Origen	**Acción**
Exógenos	
Vitamina E	Neutraliza el oxígeno singlete
	Captura radicales libres hidroxilo
	Captura O2
	Neutraliza peróxidos
Vitamina C	Neutraliza oxigeno singlete
	Captura radicales libres de hidroxilo
	Captura O2
	Regenera la forma oxidada de la vitamina E
Betacaroteno, flavonoides, licopenos	Neutraliza oxígeno singlete
Endógenos	
Enzimáticos	**Cofactores**
Superóxido dismutasa (SOD)	Cobre, sodio, magnesio
Catalasa (CAT)	Hierro
Glutatión Peroxidasa (GPx)	Selenio
No enzimáticos	
Glutatión	Barreras fisiológicas que enfrentan el oxígeno a su
Coenzima Q	paso desde el aire hasta las células.
Ácido tioctico	Transportadoras de metales, (transferrina y ceruloplasmina)

Actualmente existen diversos métodos para determinar la actividad antioxidante los cuales se basan en su capacidad para captar radicales libres. Entre ellos se pueden mencionar el uso del 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH), ácido 2,2, azino-bis (3-etilbenzotiazolin)-6- sulfónico (ABTS, test del status antioxidante total), la reacción con el óxido nitroso (test NO), diclorhidrato de N,N-Dimetil-p-fenilendiamina (DMPD), poder antioxidante reductor férrico (Ferric Reducing/antioxidant Power: FRAP), generación de radicales superóxido Castañeda, et al (2008)

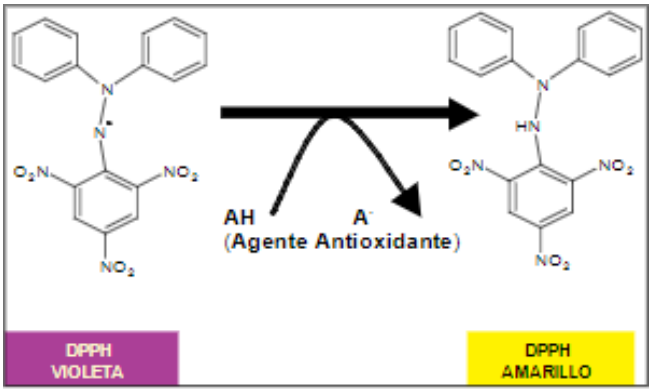


Figura 2. 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH)

Fuente: Molyneux J. Sci. Technol., (2004)

DPPH: 2,2-difenil-picril-hidracilo, es un polvo cristalino de color oscuro compuesto por moléculas estables de radicales libres, éste compuesto se decolora ante la reacción con un radical oxidante cambiando de color por lo cual es aprovechado en los análisis colorimétricos Ochoa, (2019).

ABTS: se puede medir la actividad de compuestos hidrofilitos y lipofílicos, lo que los hace de gran utilidad en el estudio simultáneo de varias plantas. El método ABTS tienen que ser generado tras una reacción que puede ser química (dióxido de manganeso, persulfato potásico, ABAP), enzimática (peroxidasa, mioglobulina) o también electroquímica Castañeda, et al., (2008).

Vitamina C

Vitamina C (nombres químicos: ácido ascórbico y ascorbato) es uno de los seis carbonos lactona que se sintetiza a partir de la glucosa y la galactosa, en las plantas. El ser humano y otros primates y algunas especies animales carecen de la enzima l-gulonolactona oxidasa que es capaz de catalizar la conversión de la glucosa en vitamina C, por lo que necesitan ingerirla en la dieta. Se lo puede encontrar en la naturaleza en las frutas y verduras frescas, y en algunas glándulas animales (suprarrenales, hipófisis y cuerpo lúteo) Juntamay E. , (2010)

La vitamina C ó ácido ascórbico tiene características reductoras por sus dos grupos donadores de protones, también es hidrosoluble y termolábil y se oxida con facilidad; el proceso de oxidación

depende de la presencia de metales de transición tales como el hierro y el cobre, también influye la temperatura, la concentración de sales y azucares, el pH, oxígeno, enzimas, catalizadores metálicos, aminoácidos, oxidantes y los reductores inorgánicos. Con los desplazamientos de equilibrio del ácido L-ascórbico (forma reducida) y ácido L-dehidroascórbicoó DHAA (forma oxidada) es importante mencionar que el primero es susceptible a formar complejos con metales de transición y el segundo a degradación enzimática Juntamay E. , (2010)

Función

Las funciones de la vitamina C están basadas en sus propiedades de oxidación-reducción. La vitamina C actúa como cofactor enzimático en al menos 8 reacciones enzimáticas. Tres de ellas están implicadas en las hidroxilaciones de la lisina/prolina, dos en la biosíntesis de la carnitina, dos en las síntesis de hormonas y una en el metabolismo de la tirosina. Juntamay E. , (2010) Actúa como un antioxidante fisiológico; repara a los antioxidantes naturales como el tocoferol y neutraliza los radicales libres, como por ejemplo los nitritos y nitratos presentes en productos cárnicos preparados y embutidos. Los nitratos y nitritos aumentan la probabilidad de desarrollar cáncer Juntamay E. , (2010)

Cosecha del fruto

Según las condiciones agroecológicas, el desarrollo del fruto necesita entre 60 y 80 días (Fischer y Miranda, 2012) y presenta en aumento del tamaño y peso una curva sigmoidal simple (Fischer, 2000). La madurez fisiológica se alcanzó en Subia (Cundinamarca, Colombia, a 2.100 msnm y 16,2ºC) a los 56 días después de la floración Castañeda y Paredes, (2003), y siendo la uchuva un fruto climatérico que aumenta notoriamente su producción de etileno Gerhard, et al (2014).
Los productores cosechan cuando el cáliz torna a un color amarillo que es simultáneamente con la coloración del fruto. Según régimen de temperatura, la producción inicia entre 4 y 7 meses después de sembrada Fischer y Miranda, (2012) y su monto puedes ser constante hasta algunos 10 a 12 meses y después disminuye. Se recomienda cosechar 2 a 3 veces por semana durante el pico de producción, preferiblemente en las horas frescas de la mañana evitando la lluvia, porque aumenta los costos del secado del cáliz y la incidencia de las enfermedades fungosas Gerhard, et al(2014).

Manejo de fertilización y agua

Los aportes nutricionales se basan en un análisis de suelos y el estado de desarrollo de la planta. Angulo (2011) se recomienda, al momento de la siembra, una aplicación de 2 a 4 kg de materia orgánica por planta, usando compost o gallinaza descompuesta, y en el primer mes, después de la siembra aplicar un fertilizante compuesto (10-30-10 o 13-26-6 N-P-K; 150 g/ planta) y en el cuarto mes 100 g/planta. En el estado de prefloración es importante aplicar un fertilizante que contenga alto contenido de fósforo y a partir del cuajado el potasio es indispensable para la formación de un buen tamaño de los frutos Gerhard, et al (2014).

Las aplicaciones de elementos menores, recomienda Angulo (2011) cada 5 o 6 meses (30 g/planta), para mejorar el desarrollo de la planta y la calidad de los frutos. En la uvilla, la falta de nitrógeno es el elemento que más influye en la disminución de la producción y su deficiencia se manifiesta en las hojas con un color verde pálido y venas rojizas, mientras se forma un menor número y longitud de ramas, disminuyendo la cantidad y el tamaño de los frutos Gerhard, et al (2014).

CAPITULO III

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Localización

La presente investigación se realizó desde mi domicilio ubicada en la Provincia de Tungurahua, cantón San Pedro de Pelileo, caserío Huasimpamba misma que se enfatizará información de diferentes fuentes online.

3.2 Tipo de investigación

Se trata de una investigación teórica con un enfoque documental la misma que se ajusta únicamente a la recopilación de datos existentes es decir de algún tipo de documento, con el fin de tener antecedentes para profundizar en las teorías y aportaciones ya emitidas sobre el tema que es el principal estudio.

3.3 Métodos de la investigación

El método a utilizar para la Evaluación del potencial nutricional y la actividad antioxidantes de *Physalis peruviana L.* (uvilla) será por medio de revisiones bibliográficas de las siguientes fuentes como: normas técnicas ecuatorianas, revistas, artículos científicos, libros, tesis de pregrado y posgrado, se utilizará buscadores como Google académico, Scielo con las siguientes palabras claves: actividad antioxidante, potencial nutricional, *Physalis peruviana L.*

Posteriormente los datos bibliográficos obtenidos se analizarán, lo cual permitirá diferenciar el potencial nutricional de la uvilla fresca y deshidratada, así como la existencia o no de perdidas nutricionales y actividad antioxidante durante el proceso de secado, esta diferenciación de datos nos permitirá concluir el presente trabajo de Investigación. Para las variables de estudio se realizará un proceso de selección bibliográfico, un análisis de ANOVA, tablas comparativas.

Para el desarrollo del primer objetivo "Analizar la base documental de los aportes nutricionales y actividad antioxidante de *Physalis peruviana L.*" se analizaron los siguientes artículos:

- Evaluación de la actividad antioxidante de seis frutales amazónicos: anona, castaña, chope, huasaí, huito y uvilla (Sotero, Silva, & al., 2011).
- Características nutricionales y antioxidantes de la uchuva colombiana (Physalys peruviana L.) en tres estadios de su maduración (Corrales & al., 2015).
- Secado de uchuva (physalis peruviana l) por aire caliente con pretratamiento de osmodeshidratación (Castro, Rodriguez, & Vargas, 2008).
- Evaluación Nutricional de la Uvilla (*Physalis peruviana L.*) deshidratada, a tres temperaturas mediante un deshidratador de bandejas (Pilamunga, Juntamay, & al.).

Para el segundo objetivo "Comparar las posibles pérdidas del potencial nutricional y su actividad antioxidante durante el proceso de deshidratación" se analizaron varias tesis:

- Comparación de métodos de análisis para la determinación de capacidad antioxidante en uvilla (*physalis peruviana*) (Ruiz, 2008).
- Evaluación Nutricional de la uvilla (*physalis peruviana l.)* deshidratada, a tres temperaturas mediante un deshidratador de bandejas (Juntamay E. , 2010).
- Evaluación del efecto de tres métodos de secado sobre la actividad antioxidante y fenoles totales de la uvilla *physalis peruviana l.* (Cabascango, 2019).

CAPITULO IV

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Aportes Nutricionales:

Lo aportes nutricionales de *Physalis peruviana L*. en estado maduro determinados por Corrales *et al*., (2015) en su investigación titulada "Características nutricionales y antioxidantes de la uchuva colombiana (*physalys peruviana L.)* en tres estados de su maduración" fueron: humedad (80,27%), proteína (1,85%), grasa (1,50%), ceniza (1,50%) y carbohidratos (16,24), determinando un aporte calórico de 73,64 kcal/100g. lo que se observa en la tabla 4.

Tabla 4. Composición de la uvilla en estado maduro

Parámetro	**%**
Humedad	80,27 +/-0,34
Proteína	1,85 +/-0,26
Grasa	1,50 +/-0,95
Ceniza	1,50 +/-0,38
Carbohidratos (cálculo)	16,24 +/-0,56

% = porcentaje

Actividad Antioxidante:

La determinación de la capacidad antioxidante determinado por Ruiz, (2008) "Comparación de métodos de análisis para la determinación de la capacidad antioxidante en uvilla *(Physalis peruviana L.*)" expresados como equivalentes de Trolox (TEAC) mM trolox/ g de tejido en base seca se describen en la tabla 5. De las muestras ensayadas los valores de TEAC encontrados varían de un máximo de (1057.82) mM trolox/g de tejido en base seca para el extracto metanólico determinado por el método DPPH y un mínimo de (2.56) mM trolox/g de tejido en base seca correspondientes a la muestra de extracto acuoso por el método ABTS. Cada método proporciona una estimación de la capacidad antioxidante la cual está sujeta a variaciones propias de cada método por lo cual se tiene valores altos como en DPPH en relación a los datos de los métodos ABTS y FRAP.

Tabla 5. Comparación de tres métodos en la determinación de la actividad antioxidante (ABTS, DPPH, FRAP) con diferentes solventes.

	Solvente de Extracción		
Método	AGUA	ETANOL	METANOL
ABTS mM trolox/g	2,56	2,57	2,62
DPPH mM trolox/g	1039,13	1038,70	1057,82
FRAP mM trolox/g	2,93	4,00	3,89

Potencial Nutricional:

Castro, *et al*., (2008) "Secado de uchuva (*Physalis peruviana L.)* por aire Caliente con Pretratamiento de Osmodeshidratación" determinó el análisis proximal de la uvilla en un estado fresco observándose estos resultados en la tabla 6, importante para caracterizarla, ya que estos valores varían según el origen, eco-tipo, estado de madurez, clima, ubicación geográfica, manipulación post-cosecha y almacena-miento. Se destacan los valores de humedad de (87 %), carbohidratos (10,52%) y proteína (1,09%).

Tabla 6. Análisis fresco de la uvilla

Análisis Fresco	**%**
Humedad	87 +/-0,72
Proteína	1,09 +/-0,72
Fibra	0,34 +/-0,0022
Grasa	0,51 +/-0,0053
Ceniza	0,54 +/-0,0032
Carbohidratos (cálculo)	10,52 +/-0,51

Según Sotero et al., (2011) "Evaluación de la Actividad Antioxidante de seis frutales Amazónicos: anona, castaña, chope, huasaí, huito y uvilla" determinó el análisis proximal de la uvilla en base seca observándose estos resultados en la tabla 7.

Tabla 7. Análisis bromatológico base seca

		Peso seco
Fruto	Humedad %	84,9
Uvilla	Proteína%	2,9 +/-0,9
	Grasa%	0,1+/-0,1
	Ceniza %	0,2+/-0,001
	Carbohidratos (cálculos) %	96,8

Los datos reportados en la tabla 6 y 7 muestran que en el proceso de deshidratación de la uvilla se produce una concentración de la proteína, ceniza y carbohidratos, debido a que existe la eliminación del agua.

Actividad Antioxidante:

Estudios realizados por Napoleon O., (2019) "Evaluación del efecto de tres métodos de secado sobre la actividad antioxidante y fenoles totales de la uvilla *Physalis peruviana L*." determinó una concentración de fenoles totales de 124,86 AGmg/100g de la uvilla en estado maduro y una concentración de 51,91 AGmg/100g después del proceso de deshidratación, datos que se evidencian en la tabla 8.

Tabla 8. Contenido de fenoles totales en estado madura y deshidratada.

Uvilla	**Fenoles Totales**
Madura	124,86 AGmg/100g
Deshidratada (bandejas)	51,91 AGmg/100g

Vitamina C:

En el estudio realizado por (Pilamunga, et al.) "Evaluación Nutricional de la Uvilla *(physalis peruviana L.)* deshidratada, a tres temperaturas mediante un Deshidratador de Bandejas" determinó la concentración de Vitamina C en la uvilla en estado fresco (155,79 mg/100g) y deshidratada (105,69 mg/100g)., donde se evidencia una pérdida del 32,15% de vitamina C luego del proceso de deshidratación.

Tabla9. Contenido de vitamina C a diferentes temperaturas de secado en uvillas deshidratadas.

Uvilla	Vitamina C mg/100g	% Perdida de Vitamina C
Fresco	155,79	
Deshidratado A 70°C	105,69	32,15

DPPH:

En la tabla 11 muestra la capacidad antioxidante por los métodos DPPH umol TE /100 g pulpa seca con 284,3 y en el método FRAP umol TE /100 g con 345,23 según Corrales et al., (2015) "Características nutricionales y antioxidantes de la uchuva colombiana (*Physalys peruviana L.)* en tres estadios de su maduración".

Tabla 9. Capacidad antioxidante por los métodos DPPH, FRAP

Capacidad Antioxidante	
DPPH umol TE /100 g pulpa seca	284,3 +/-10,8
FRAP umol TE /100 g pulpa seca	345,23 +/-5,6

En la tabla 12 se observa la actividad antioxidante en diferentes estados de la uvilla madura y deshidratada en las mismas unidades como tenemos en madura con 260,70 umol TE/100g y en deshidratada 184,00 umol TE/100g en las mismas líneas de estudio según Napoleón O, (2019) "Evaluación del efecto de tres métodos de secado sobre la actividad antioxidante y fenoles totales de la uvilla *physalis peruviana l.*".

Tabla 10. Contenido de la actividad antioxidante de la uvilla en estado maduro y deshidratada.

Uvilla	Actividad Antioxidante
Madura	260,70 umol TE/100g
Deshidratada (bandejas)	184,00 umol TE/100g

DISCUSIÓN

Tomando como índice de calidad del potencial nutricional la proteína se deduce que una porción de 100 g de uvilla en estado deshidratado aporta 2,9 g de la misma, la OMS recomienda un consumo diario de 0,8 a 1g de proteína por cada Kg de peso para una persona adulta sana, lo idóneo por salud se recomienda que el 50% de esta proteína sea de origen vegetal.

Tomando en cuenta los requerimientos energéticos diarios recomendados (2200 Kcal/día), cada porción de 100g de uvilla aporta aproximadamente en fresco (73,64 Kcal/100g) y deshidratado (388 Kcal/100g).

Tomando como índice de calidad del potencial nutricional a la vitamina C se deduce que una porción de 100 g de uvilla en estado fresco o deshidratado cubre con los requerimientos diarios que un adulto en su dieta diaria debe consumir que van de 65 a 90 mg/día teniendo un límite máximo de 2000 mg/día. Recalcando que el cuerpo humano no puede producir la vitamina C por sí solo, ni tampoco la almacena., es importante incluir en la dieta diaria el consume de uvilla.

Tomando como índice de calidad del potencial antioxidante el contenido de fenoles totales se deduce que estos compuestos en la dieta han demostrado tener un efecto protector frente a las enfermedades cardiovasculares, prevención del cáncer, o incluso de enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer, en comparación con *Malus domestica* (manzana) una de las frutas considerada con mayor contenido de compuestos fenólicos con una concentración de aproximadamente 232 mgAG/100g la uvilla alcanza una concentración aproximada del 54% de la manzana, y alcanza valores superiores a los del *Prunus persica* (Durazno) 68 mgAG/100g, *Musa paradisiacal* (Banana) 51 mgAG/100g, *Pyrus communis* (Pera) 35 mgAG/100g y *Citrullus lanatus* (Sandía)25 mgAG/100g (Fabiani *et al* ., 2013).

CONCLUSIONES RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- Mediante la revisión bibliográfica de artículos científicos y tesis se obtuvo información relevante sobre el aporte nutricional (proteína, carbohidratos, extracto etéro, fibra) y actividad antioxidante (fenoles totales, vitamina C) de *Physalis peruviana L.*
- Tomando como índice de calidad del potencial nutricional la proteína y los requerimientos energéticos diarios recomendados (2200 Kcal/día), se deduce que la uvilla en estado deshidratado cumple con los requerimientos diarios de proteína vegetal recomendados por la OMS, y es una gran fuente de obtención de energía.
- Se identificó que *Physalis peruviana L.* en estado fresco (155,79 mg/100g) y deshidratado (105,69 mg/100g) cumple con requerimientos diarios de vitamina C para un adulto sano.
- Se identificó que *Physalis peruviana L.* luego del proceso de deshidratación existe una mayor concentración de proteína (2,9), y Carbohidratos (96,8%) en contraposición con las pérdidas que se determinaron en actividad la actividad antioxidante (29,4%), vitamina C (32,15%) y fenoles totales (58,42%).

RECOMENDACIONES

- Se recomienda continuar con estudios de revisión bibliográfica acerca de la pérdida del potencial antioxidantes de la *Physalis peruviana L.* durante el proceso de comercialización de la misma.

REFERENCIAS

Agrocalidad, A. d. (s.f.). Uviila fresca. Quito.

Cabascango, O. (2019). Evaluación del efecto de tres métodos de secado sobre la actividad antioxidante y fenoles totales de la uvilla Physalis peruviana L. *Tesis.* Universidad del Norte, Ibarra.

Castañeda, C. B., Ramos, L. E., & Ibáñez, V. L. (2008). Evaluación de la capacidad antioxidante de siete plantas medicinales peruanas. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 56-72.

Castro, A., Rodriguez, L., & Vargas, E. (2008). SECADO DE UCHUVA (Physalis peruviana L) POR AIRE CALIENTE CON PRETRATAMIENTO DEOSMODESHIDRATACIÓN. *Vitae*, 226-231.

Chancosi, D. (2017). Evaluación del efecto de la temperatura del almacenamiento sobre el contenido de acido ascórbico y propiedades nutracéuticas de la uvilla physalis peruviana L. con cáliz. *Tesis.*
Universidad Técnica del Norte, Ibarra.

Coronado M, V. S., & Vásquez M. (2015). Antioxidantes: perspectiva actual para la salud humana. *Rev Chil Nutr* , 206.

Corrales, A., & al., V. A. (2015). Características nutricionales y antioxidantes de la uchuva colombiana (Physalys peruviana L.) en tres estadios de su maduración. *Escuela de Nutrtición y Dietética*, 254- 262.

E, R. C., & T, C. G. (2016). La importancia del etiquetado. *Curso de Actualización Pediatría* , 357-67.

Enciso Gutiérrez, J. A. (2010). Actividad antioxidante del extracto hidroalcohólico de cuatro plantas medicinales y estimulación de la proliferación de fibroblastos. *Revista de la Sociedad Química del Perú. Scielo*, 73-79.

FAO. (s.f.). Macronutrientes: proteína, grasa, carbohidratos. *Nutricion humana en el mundo en desarrollo*.

Flórez, V., Fischer, G., & Sora, Á. (2000). *Producción, poscosecha y exportación de la uchuva (Physalis peruviana L.).* Santa Fé de Bogotá- Colombia: UNIBIBLOS.

Gerhard, e. a. (2014). Importancia y cukltivo de la uchuva (Physalis peruviana L). *Revista Brasileira Frituculturа Scielo, 36*(1), 15. doi:10.1590/0100-2945-441/13

Gloria, G., Cristian, C., & Nancy, S. (2017). Propiedades Fisicas del Jugo de Uchuva clarificado en funcion de la concentracion y la temperatura. *Scielo*, 133-142.

Horacio, Z. A. (2017). El cultivo de uvilla (Physalis peruviana) y su adaptabilidad a las condiciones de clima calido con adicion de materia organica en el canton Vinces provincia de Los Rios. *Tesis.* Universidad de Guayaquil, Los Rios.

Juntamay, E. (2010). EVALUACIÓN NUTRICIONAL DE LA UVILLA (Physalis peruviana L.)DESHIDRATADA, A TRES TEMPERATURAS MEDIANTE UN DESHIDRATADOR DE BANDEJAS. *Tesina.* ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO, Riobamba.

Juntamay, E. (2010). EVALUACIÓN NUTRICIONAL DE LA UVILLA (Physalis peruviana L.)DESHIDRATADA, A TRES TEMPERATURAS MEDIANTE UN DESHIDRATADOR DE BANDEJAS". *Tesina.* Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba.

Jurado, e. a. (2016). Evaluación del contenido de polifenoles totales y la capacidad antioxidante de los extractos etanólicos de los frutos de aguaymanto (Physalis peruviana L.) de diferentes lugares del Perú. *Revista de la Sociedad Química del Perú. Scielo*, 272-279.

Miranda, M., & L, P. R. (2019). El sector hortofruticola de Ecuador: Principales caracterissticas socio- productivas de la red agroalimentaria de la uvilla (Physalis peruviana). *Ciencia y Agricultura*, 31- 51.

Napoleon, C. M. (2019). Evaluacion del efecto de tres metodos de secado sobre la actividad antioxidante y fenoles totales de la uvilla Physalis peruviana L. *Tesis.* Universidad Tecnica del Norte, Ibarra.

Narváez, E. (2003). *Las zonas que circundan los siguientes poblados tienen aptitud para este cultivo.* CentroAgropec Los Andes.

Ochoa, M. D. (2019). DETERMINACIÓN DE CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y FENOLES TOTALES ENFRUTOS DE Vitis Vinifera L. "vid", DEL VALLE DECAÑETE. *Tesis.* Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho.

Pilamunga, C., Juntamay, E., & al., e. (s.f.). EVALUACIÓN NUTRICIONAL DE LA UVILLA(Physalis peruviana L.) DESHIDRATADA, A TRESTEMPERATURAS MEDIANTE UN DESHIDRATADOR DE BANDEJAS. *Facultad de Ciencias*, 44-49.

Regional, C. C. (2002). *Manejo del cultivo de la Uchuva en Colombia .* Antioquia: Tiraje.

Ruiz, A. (2008). OMPARACIÓN DE MÉTODOSDEANÁLISIS PARA LA DETERMINACIÓN DE CAPACIDAD ANTIOXIDANTE EN UVILLA (Physalis peruviana). *Tesis.* Universidad UTE, Quito.

Sagñay, N. (2009). Control de calidad de frutilla (fragaria vesca) deshidratada por metodo de microondas a tres potencias. *tesis.* Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba.

Sotero, Silva, & al., e. (2011). EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE SEIS FRUTALES AMAZÓNICOS: ANONA, CASTAÑA, CHOPE, HUASAÍ, HUITO Y UVILLA. *Folia Amazónica*, 53-58.

Toapanta, S. (2012). CAMBIOS EN LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DURANTE EL ALMACENAMIENTO REFRIGERADO DE UVILLA(Physalis peruviana L.) ORGÁNICA SIN CAPUCHÓN TRATADA CON RADIACIÓN UV-C. *Tesis.* Universidad Tecnológica Equinoccial, Quito.

Torres, X. (2002). Nuevas Especies Frutales. *Tesis.*

Uzca, E. V. (s.f.). Diseño del Proceso para la industrializacion de la Uvilla (Physalis peruviana L). *2008.* Escuela Superior Politecnica del Litoral, Guayaquil.