UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

DEPARTAMENTO CIENCIAS DE LA TIERRA

INGENIERA AGROINDUSTRIAL

TÍTULO

"FRUTAS AMAZÓNICAS CON POTENCIAL AGROINDUSTRIAL PARA EL DESHIDRATADO EN EL ECUADOR".

AUTOR

Tania Cristina Flores Barrionuevo

Johanna Estefanía Roldán Ramírez

DIRECTOR DE TRABAJO

Ing. Miryam Janeth Cárdenas Bonifa MSc.

Puyo – Ecuador

Enero 2021

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Quienes suscriben Tania Cristina Flores Barrionuevo con C.I. 1600415754, Johanna Estefanía Roldán Ramírez con C.I. 160487340, hacen constar que son autores del Trabajo de Integración Curricular titulado: "FRUTAS AMAZÓNICAS CON POTENCIAL AGROINDUSTRIAL PARA EL DESHIDRATADO EN EL ECUADOR", el cual constituye una elaboración personal realizada únicamente con la dirección del Tutor de dicho trabajo, Ing. Miryam Janeth Cárdenas Bonifa. MSc. En tal sentido, manifestamos la originalidad de la conceptualización del trabajo como interpretación de datos y elaboración 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 29 días del mes de enero del 2021



…….

Tania Cristina Flores Barrionuevo

C.I: 1600415754



…….

Johanna Estefanía Roldán Ramírez

C.I. 1600487340

CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN POR EL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

El tribunal de sustentación del trabajo de Integración Curricular aprueba el Trabajo de Integración Curricular titulado: “FRUTAS AMAZÓNICAS CON POTENCIAL AGROINDUSTRIAL PARA EL DESHIDRATADO EN EL ECUADOR”.

Firmado electrónicamente por:
JUAN ELIAS GONZALEZ RIVERA

Msc. Juan Elías González

Presidente del Tribunal

Firmado electrónicamente por:
JESUS ANTONIO BONILLA DE GRACIA

Msc. Jesús Antonio Bonilla De Gracia

Miembro del tribunal

Firmado electrónicamente por:
REGLA MARIA BERNAL GUTIERREZ

Msc. Regla María Bernal Gutiérrez

Miembro del tribunal

CERTIFICADO DE PORCENTAJE DE SIMILITUD OBTENIDO EN EL SISTEMA ANTI PLAGIO

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND

Certificado No. 65-SAU-UEA-2021

Puyo, 19 de febrero de 2021

Por medio del presente **CERTIFICO** que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente a las estudiantes: FLORES BARRIONUEVO TANIA CRISTINA con C.I. 1600415754 y ROLDÁN RAMÍREZ JOHANNA ESTEFANÍA con C.I. 1600487340, con el Tema: **"FRUTAS AMAZÓNICAS CON POTENCIAL AGROINDUSTRIAL PARA EL DESHIDRATADO EN EL ECUADOR."**, de la carrera, Ingeniería Agroindustrial. Directora de la investigación Ing. Miryam Janeth Cárdenas Bonifa, MSc., ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 0%, Informe generado con fecha 19 de febrero de 2021 por parte de la directora conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

ITALO
MARCELO

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

DERECHOS DE AUTOR

©2020, Tania Cristina Flores Barrionuevo; Johanna Estefanía Roldán Ramírez

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el derecho de autor.

DEDICATORIA

En primer lugar se lo quiero dedicar a Dios por darme la sabiduría y la perseverancia para poder terminar esta etapa académica en mi vida, a mi madre Clara Barrionuevo por brindarme un apoyo incondicional, por ser siempre aquella mujer que estuvo ahí motivándome en los buenos y malos momentos, también a mis queridos hermanos porque de alguna manera u otra siempre han estado para mí y me han apoyado en lo que he necesitado para que esto sea posible, a mi compañero de vida Israel Aragón y a mi hijo Izael Aragón por ser el motor de mi vida por el cual busco cada día luchar y seguir adelante.

Tania Cristina Flores Barrionuevo

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a Dios porque sin Él nada de esto hubiera podido suceder, a mi papito Raúl Salomón Roldán Pazmiño que me brindó su apoyo moral y económico para que pueda cumplir con uno de mis proyectos de vida, a mis hermanas Deisy y Kelly que han estado conmigo en los buenos momentos, pero sobre todo en los malos, dedico este trabajo a mi sobrino Eithan Jesús para que vea que los sueños se pueden cumplir con mucho esfuerzo y dedicación. A mi tía Fanny Lagua gracias por su apoyo y por estar en los momentos más importantes de mi vida. Hoy abro mi corazón para dar gracias también a mis dos madrecitas que hoy ya no están junto a mi Teresa Ramírez y Celinda Pazmiño porque se llevaron un pedacito de mi cuando partieron de este mundo, pero me dejaron grandes enseñanzas para el resto de mi vida. A mi querido Adrián Rodríguez que siempre estuvo ahí apoyándome y motivándome a seguir adelante y a mis amigos Alex Ramírez, Pedro Mashu, Grace Ramírez, Yadira Ramírez, Nicol Vilela, Jenny Castro, Cristina Flores y Claudia Conde.

Johanna Roldán

AGRADECIMIENTO

Muy agradecida con Dios por darme las fuerzas, valor y constancia para culminar con mis estudios y permitirme lograr mi tan anhelado objetivo.

A mi madre por ser un pilar en mi vida la cual sus palabras y apoyo siempre han sido mi aliento para no desvanecer, a mis hermanos por siempre estar presentes y motivarme en los momentos de debilidad.

De igual manera agradecer a mi compañero de vida Israel Aragón por siempre estar pendiente de que pueda cumplir con mis obligaciones y apoyarme en todo momento que he requerido, a mis suegros Wilfrido Aragón y Clara Barriga por ayudarme en lo que ha sido necesario para poder cumplir con las obligaciones académicas.

El más sincero agradecimiento a la Universidad Estatal Amazónica, por darme la oportunidad de obtener una profesión, a mis maestros por compartir sus conocimientos. A mis compañeros y muy pronto colegas Shakira Chávez, Josselyn Moreta, Daniela Naula Lucia Malusin, Johanna Roldán, y Nixon Villaroel gracias a todos por formar parte de este desarrollo y muy agradecida por los cientos de ayudas que me brindaron.

Tania Cristina Flores

AGRADECIMIENTO

El más sincero agradecimiento en primer lugar a Dios, segundo a la Universidad Estatal Amazónica, por darme la oportunidad de obtener una profesión y todo esto no lo hubiera podido lograr sola, me siento muy orgullosa de poder hacer mención a todos los profesores que fueron parte de mi vida estudiantil, en especial a mi maestra Miryam Cárdenas por la paciencia y entrega que tuvo para guiarnos en este trabajo, al Ing. Edgar Chicaiza que me enseño que debo transcender como ser humano y no conformarme, también al Ing. Santiago Aguiar que me dio el valor de seguir adelante con todos mis proyectos a pesar de los problemas que se puedan presentar en el transcurso del camino, a mi querida profesora Laura Scalvenzi que hizo de mi vida más hermosa con la bioquímica y todo lo que conlleva, me faltarían hojas para agradecer a todos los docentes que formaron parte de mi etapa estudiantil. ¡Solo me queda decir muchas gracias!

Johanna Roldán

RESUMEN

La región Amazónica ecuatoriana posee una gran diversidad de frutas debido a que cuenta con tierras fértiles, gracias a esto tenemos la posibilidad de explotar de manera industrial las frutas amazónicas. Sin embargo, existe la problemática en cuanto al desconocimiento en la región de técnicas productivas para la transformación de frutas con potencial para el deshidratado. Por lo que es necesario la recopilación de información de frutas amazónicas, identificar las tecnologías de deshidratado aplicada en frutas amazónicas y determinar su aplicación en la región. Trabajo que se realizó mediante diferentes buscadores web, donde se obtuvo información relacionada a frutas amazónicas deshidratadas, partiendo desde la definición, tecnologías aplicadas, procesos y usos. Se identificaron 33 documentos científicos que fueron analizados; se contabilizaron 13 variedades de frutas amazónicas deshidratadas, 14 tecnologías de deshidratado siendo la deshidratación osmótica la de mayor aplicación. Entre las frutas amazónicas deshidratadas están: pitahaya, papaya, arazá, camu camu, cocona, guayaba, uvilla, carambola, piña, copoazú, aguacate, naranjilla y sapote. Se identificaron diversas tecnologías de deshidratado que varían en función de las características, composición de la fruta, propiedades organolépticas y su aplicación en otros productos. En cuanto a las frutas amazónicas del Ecuador con potencial agroindustrial de deshidratado está el arazá, pitahaya y uvilla mediante deshidratación osmótica, secado al horno y solar. El trabajo permitirá aplicar las tecnologías de deshidratado con la finalidad de proporcionar valor agregado a las frutas amazónicas aprovechando su aporte nutricional y funcional.

Palabra clave: deshidratado, frutas amazónicas, valor agregado, tecnología.

ABSTRAC

The Ecuadorian Amazon region has a great diversity of fruits because it has fertile land, thanks to this we have the possibility of industrially exploiting Amazonian fruits. However, there is a problem regarding the lack of knowledge in the region of production techniques for the processing of fruits with potential for dehydration. Therefore, it is necessary to collect information on Amazonian fruits, identify the dehydration technologies applied to Amazonian fruits and determine their application in the region. This work was carried out through different web search engines, where information related to dehydrated Amazonian fruits was obtained, starting from the definition, applied technologies, processes and uses. Thirty-three scientific documents were identified and analyzed; 13 varieties of dehydrated Amazonian fruits were counted, 14 dehydration technologies, being osmotic dehydration the most widely applied. Dehydrated Amazonian fruits include: pitahaya, papaya, arazá, camu camu, cocona, guava, uvilla, carambola, pineapple, copoazú, avocado, naranjilla and sapote. Several dehydration technologies were identified that vary according to the characteristics, fruit composition, organoleptic properties and their application in other products. Amazonian fruits from Ecuador with agroindustrial potential for dehydration include arazá, pitahaya and uvilla through osmotic dehydration, oven drying and solar drying. The work will allow the application of dehydration technologies in order to provide added value to Amazonian fruits, taking advantage of their nutritional and functional contribution.

Keywords: dehydrated, amazon fruits, valued added.

TABLA DE CONTENIDO

Capítulo 1 : INTRODUCCIÓN 1

1.1 Planteamiento del problema 1

1.2 Objetivos 2

1.2.1 Objetivo general: 2

1.2.2 Objetivos específicos: 2

1.3 Justificación 2

Capítulo 2 : FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA 4

2.1 Los pueblos indígenas amazónicos 4

2.1.1 Crecimiento de la agroindustria dentro de los pueblos nativos amazónicos 4

2.1.2 Costumbres y alimentación de los pueblos indígenas. 5

2.2 Frutas amazónicas 6

2.2.1 Especies frutales prioritarias 7

2.2.2 Especies nativas amazónicas 9

2.2.3 Características de frutos amazónicos 12

2.2.4 Ciclo estacional de frutos amazónicos 13

2.2.5 Producción de frutas deshidratadas 14

2.2.6 Potencial agroindustrial 16

2.3 Deshidratado 17

2.3.1 Características principales del proceso de deshidratación de alimentos 17

2.3.2 Sustentabilidad productiva aplicada al deshidratado de frutas 18

2.3.3 Métodos de deshidratación 18

2.3.4 Fases de deshidratación en frutos 19

2.3.5 Descripción del proceso del deshidratado 20

2.3.6 Diagrama de Flujo de deshidratado 21

2.3.7. Ventajas de la deshidratación de alimentos 21
2.4 Potencial agroindustrial 22
2.4.1 Importancia de la agroindustria 22
2.4.2 Clasificación de la agroindustria 23
2.4.3 Tecnología deshidratada de alimentos 23
2.4.4 Producción agroindustrial de deshidratados en Ecuador 24
Capítulo 3 : METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN 26
3.1 Enfoque de la investigación 26
3.2 Métodos de Investigación: 26
3.3 Tipo de investigación 27
3.3.1 Investigación bibliográfica documental 27
Capítulo 4 : ANÁLISIS DE RESULTADOS 28
4.1 Investigaciones bibliográficas de frutas amazónicas deshidratadas 28
4.1.1 Búsqueda de documentos basados en deshidratado de frutas 28
4.1.2 Frutas amazónicas deshidratadas 28
4.1.3 Definición de frutas amazónicas deshidratadas 29
4.2 Tecnologías aplicadas para el deshidratado de frutas amazónicas 39
4.2.1 Tipos de tecnología utilizadas para frutas amazónicas deshidratadas 39
4.4.4 Definición de tecnologías 41
4.2.3 Descripción del proceso de tecnologías 42
4.3 Frutas amazónicas con mayor producción 43
4.3.1 Características de las frutas amazónicas 44
4.3.2 Tecnologías para las frutas amazónicas 44
Conclusiones 45
Recomendaciones 45
REFERENCIAS 46

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2 7
Especies frutales amazónicas, según el INIAP 7
Tabla 2-2 8
Especies frutales amazónicas, según Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) 8
Tabla 3-2 10
Frutos nativos amazónicos 10
Tabla 4-2 12
Características de frutales amazónicos 12
Tabla 5-2 13
Ciclo estacional de los frutos amazónicos 13
Tabla 6-2 15
Tecnología desarrollada para la generación de valor agregado de frutas amazónicas 15
Tabla 7-2 16
Principales productores de frutas deshidratadas del Ecuador 16
Tabla 1-4 28
Documentos revisados de frutas amazónicas deshidratadas 28
Tabla 2-4 32
Definiciones y procesos de deshidratado de frutas amazónicas 32
Tabla 3-4 39
Tecnología de deshidratado 40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1 Frutas Amazónicas 6
Figura 2-2 Diagrama de flujo del deshidratado 21
Figura 4-1 Frutas amazónicas 29

Capítulo 1 : INTRODUCCIÓN

La deshidratación es una de las técnicas más antiguas que se usaban para la conservación de los alimentos. Hay diferentes procesos industriales que se llevan a cabo para la deshidratación de las frutas, como por ejemplo deshidratación osmótica, liofilización y secadores. Mediante la aplicación de estos procesos la fruta pierde entre un 80% y 85% de agua. Es una forma de conservar las frutas lo cual permite alargar la vida útil con sus propiedades nutricionales, además cuenta con varios beneficios para la salud. Otro punto relevante es que las frutas deshidratadas se mantienen disponibles en cualquier época del año y con ello llegan a los mercados más distantes. Para realizar el deshidratado en las frutas se aplica calor, con la finalidad de eliminar mayor cantidad de agua, produciéndose así un proceso de evaporización. Este proceso impide la proliferación de bacterias, debido a que estas no viven en medios secos (Cajamarca et al., 2019).

Actualmente existe un desarrollo y mejoramiento en las tecnologías que se utilizan para los procesos de deshidratación, teniendo como resultado procesos eficaces con el menor tiempo posible, factibilidad y costos accesibles para la empresa. La Amazonía ecuatoriana posee una gran diversidad de frutas nativas las cuales se pueden estudiar para darles un valor agregado. Como ventaja tenemos la ubicación en donde se puede aprovechar que se encuentran dentro de las fincas de los agricultores, los cultivos de algunas frutas aparecen durante todo el año y otros se dan por temporada. Estas frutas se dan en gran abundancia gracias a que cuentan con un clima favorecedor (Romero et al., 2016).

1.1 Planteamiento del problema

Cabe señalar, que la domesticación es un proceso que requiere abundantes recursos y mucho tiempo, que también puede entenderse como la generación de una tecnología para el desarrollo y cultivo de la especie en campos dedicados para una producción sostenible, sea en el medio ambiente natural o similar. No obstante, el problema principal de que se generen proyectos productivos teniendo como materia prima los frutos que se desarrollan en esta región amazónica, podría ser el desconocimiento de técnicas productivas como es el caso de la deshidratación de frutos potencialmente agroindustriales y aptos para la deshidratación; a su vez otro factor a tomar en cuenta como posible problema es la falta de apoyo público o privado en cuanto a posibles capacitaciones para las comunidades que allí habitan (Ríos, 2014).

Teniendo en cuenta que son diversos los frutos propios de esta región, es necesario analizar de forma bibliográfica documental, cuáles son los frutos aptos para este proceso productivo, con la finalidad de estudiar de forma general estos frutos y su potencial agroindustrial para la deshidratación, poniendo énfasis en Ecuador como país amazónico (Ríos, 2014).

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general:

- Analizar las frutas amazónicas con potencial agroindustrial para el deshidratado en el Ecuador.

1.2.2 Objetivos específicos:

- Recopilar información, mediante la investigación bibliográfica documental, para obtener datos que sustenten el presente estudio.
- Identificar la tecnología de los deshidratados para frutos amazónicos.
- Realizar una discusión final, mediante el análisis de toda la información recolectada, con la finalidad de establecer las frutas amazónicas ecuatorianas, que tienen potencial agroindustrial para el deshidratado.

1.3 Justificación

Es indispensable mencionar que, el desarrollo amazónico sostenible ha sido ampliamente debatido en ocasiones anteriores; sin embargo, es necesario que se dé un desarrollo productivo con base a la riqueza de la región; a pesar de que esto conllevaría la materialización de esfuerzos concretos en beneficio de la creación de actividades productivas específicas, que hagan realidad la participación activa en virtud de desarrollo de las comunidades que hoy conforman esta vasta región. Es por ello que, dentro de los criterios de integralidad, se hace necesario avanzar en proyectos que permitan el desarrollo de nuevas producciones que den incremento del desarrollo económico de esta región, teniendo en cuenta que la Amazonia tiene un gran potencial agroindustrial; debido a que la producción es netamente nativa debido a su clima y situación geográfica (Araujo, 2016).

Tal es el caso, que al ser la Amazonia enriquecida con tan exquisita y nativa vegetación y por ende frutos, es indispensable que se utilice como materia prima de procesos productivos sostenibles; por lo cual, el presente estudio busca analizar bibliográficamente la posibilidad de dar procesos de deshidratación a estos frutos, con la

finalidad de comercializarlos y represente esta actividad un desarrollo económico en beneficio de la población amazónica. Según Hernández et al. *(*2020) “Las frutas amazónicas fueron identificadas como una alternativa productiva desde mediados de la década del 80 y estudios de ese momento confirmaron la potencialidad del uso de ellas en sistemas productivos netamente amazónicos” pág. 35).

Capítulo 2 : FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 Los pueblos indígenas amazónicos

Estos pueblos constituyen la base de la producción frutícola amazónica, ya que a partir de los conocimientos ancestrales se dio inicio a la cadena que ha sido potenciada tecnológicamente por los centros de ciencia y tecnología, los cuales en algunos casos han readecuado la silvicultura para alcanzar mayores volúmenes y productividad; pero siempre teniendo como base los saberes de determinada comunidad amazónica; esto permite desarrollar una manera sustentable para la biodiversidad. La producción de frutas amazónicas para garantizar sustentabilidad requiere una propuesta del aprovechamiento sustentable a través de una producción basada en sistemas agroforestales con lo cual se valoriza y potencia el conocimiento ancestral de los pueblos indígenas amazónicos en su propio beneficio y en el de todos los productores rurales amazónicos (Caiza, 2015).

Cabe mencionar, que existen pueblos amazónicos que ya tienen contacto con la población, y han modificado sus costumbres; sin embargo, también se ha conocido de la existencia de pueblos indígenas amazónicos no contactados, los cuales tienen el objetivo de conservar su pureza cultural y la protección del ambiente es su principal lucha; son pueblos que por décadas han conservado un conocimiento sorprendente en cuanto a las propiedades de su flora y fauna, la cual ha sido transferida de generación en generación, lo que tiende a catalogar a estos pueblos amazónicos como “bibliotecas vivas” (Laudato, 2015).

No obstante, es claro que, el perfecto equilibrio existente entre la naturaleza y los indígenas han ayudado a preservar la Amazonia en su estado natural; logrando que haya una riqueza inmaterial en estos pueblos que deben ser protegidos tanto como su entorno, pues en ellos ahonda un gran conocimiento ancestral, que se desarrolla en un entorno natural diverso, lo que les permite alimentarse y sustentarse de él, pues acoge una gran diversidad de flora, entre las cuales se destacan los frutales exóticos nativos de esta localidad (Estrada, 2019).

2.1.1 Crecimiento de la agroindustria dentro de los pueblos nativos amazónicos

En los países desarrollados existe un gran interés por las empresas que buscan nuevos materiales e innovaciones en sus productos, manteniendo la calidad. A nivel nacional se habla acerca de la diversidad que existe en la Amazonia ecuatoriana debido

a que posee frutas nativas de la región, a pesar de que son altamente perecederas es por ello que se ha puesto énfasis en el procesamiento, dándole valor agregado. Debido a que la agroindustria ha dado un paso importante para la valorización de muchas especies frutales amazónicas, con el fin de aprovechar las frutas se someten a un proceso de transformación lo cual garantiza productos menos perecederos (Guerrero F., 2017).

A través del tiempo en la agroindustria se ha ido aplicando diversas técnicas de conservación. En la industria alimentaria uno de los métodos de conservación más usados es el proceso de deshidratado seguido del ahumado, ya que se inactivan las enzimas en conjunto con los microorganismos deteriorantes y se reduce la actividad del agua por la deshidratación. Actualmente se ha experimentado un crecimiento agroindustrial dentro de los pueblos indígenas poniendo énfasis en las frutas amazónicas (Montero, 2018).

2.1.2 Costumbres y alimentación de los pueblos indígenas.

La nutrición humana se considera un fenómeno complejo porque desde la perspectiva de la cultura social, atraviesa toda la gama de actividades humanas con antecedentes biológicos, sociales y culturales a lo largo de la historia. En el pasado y en el presente, las *chakras* indígenas tradicionales de la Amazonia son como bosques. Dentro del territorio de los pueblos indígenas cada familia posee aproximadamente una hectárea y contienen todas las especies de plantas que necesitan las familias indígenas para la producción de alimentos, utensilios y herramientas (Villena, 2018).

Son muchas las técnicas utilizadas por los pueblos indígenas ya que mediante estas pueden conservarse de mejor manera los alimentos debido a que no cuentan con equipos ni materiales básicos para conservarlos. Uno de los procesos de conservación que utilizan son el ahumado, el salado en carnes de animales silvestres y el pescado. También utilizan el proceso de deshidratado lo cual exponen los alimentos al sol y la fermentación a sombra dejándolos reposar por varios días (Villena, 2018).

La agricultura en los pueblos indígenas es la base para mantener el suministro de alimentos, se cultivan alimentos básicos para el consumo, la mayoría de los productos que cultivan los indígenas son el plátano, el cacao y la yuca. El primero y el segundo están orientados al mercado, y el último es de consumo diario. Recordando que tradicionalmente siempre ha sido la base de la dieta de todos los pueblos indígenas (Villena, 2018).

2.2 Frutas amazónicas

Las frutas amazónicas en su mayoría se encuentran en estado silvestre, las mismas que han sido inicialmente identificadas, extraídas y consumidas por los pueblos indígenas que habitan la región. Posteriormente algunas de estas frutas fueron domesticadas en sus "*chacras*" por los 9 pueblos indígenas que habitan la región amazónica: *Cofanes, Secoya, Sionas, Waoroni,* Zápara. *Kichwa, Shuar, Achuar* y *Shiwiar* (Caiza, 2015).

Como ya se había mencionado con anterioridad, las frutas amazónicas del Ecuador son diversas, pero no existen estudios a profundidad acerca de todas las especies de frutos que se desarrollan en esta región amazónica del Ecuador; en la figura 2-1 se presentan algunos ejemplos de frutas amazónicas (Caiza, 2015).



Figura 2-1 Frutas Amazónicas

Fuente: (Maila y Peralta, 2018).

No obstante, la situación de la cadena productiva de las frutas amazónicas, conforman un proceso económico, en el cual en cada una de sus partes se agrega valor, desde la materia prima a la distribución de los productos terminados; lo que incita a brindar un reconocimiento a los conocimientos ancestrales de los pueblos indígenas, que es potenciado por los centros de ciencia y tecnología a través de investigaciones y generación de técnicas de obtención de los cuales tenemos en la actualidad una amplia gama de frutales nativos promisorios (Agris, 2014).

Según Vargas et al. (2018) “En la región norte de la Amazonia ecuatoriana, los frutales hacen parte de la diversidad de cultivos que se encuentran en los sistemas de producción denominados *chacra*, que constituye un sistema agroforestal tradicional y diverso” pág. 45).

Cabe mencionar, que la biodiversidad amazónica, contribuye a que el Ecuador sea parte de los 17 países mega diversos del mundo; sin embargo, esto es causa de una creciente pobreza y destrucción ambiental que afecta a la región y especialmente al sector rural, el cual presenta 90.9% de pobreza, lo que permite evidenciar que la biodiversidad no es exclusivamente un tema ambiental, sino principalmente social (Vargas, et al., 2018). En este mismo aspecto, la biodiversidad debe ser manejada de forma sustentable para contribuir a mejorar la calidad de vida de sus habitantes y a la conservación ambiental; lo que requiere ser ampliamente difundido en toda la región amazónica (Caiza, 2015).

2.2.1 Especies frutales prioritarias

En la Amazonia existen diversos frutos, los mismos que son producidos ya sea de forma silvestre o en cultivos; en estas últimas se integran especies introducidas que proporcionan ingresos a familias que se sustentan de estos pequeños cultivos detallados en la tabla 1-2 expuesta por la Asociación Profesional de Administradores de Fincas (APAF) (Caiza, 2015).

Tabla 1-2

Especies frutales amazónicas, según el INIAP

Nombre Vulgar	**Nombre Científico**	**Familia**
Aguacate	*Persea americana*	*Lauraceae*
Aguacate amarillo	*Persea americana*	*Lauraceae*
Guabilla	*Bellusia*	*Melastomaceae*
Almendro	*Caryocar nucifenum*	*Cariocaraceae*
Arazá	*Eugenia stipitiata*	*Mirtaceae*
Borojó	*Borojoa patino*	*Rubiaceae*
Cacao de monte	*Pachira aquatica*	*Bombacaceae*
Caimito	*Chrysophy*	*Llumcainito*
Chirimoya	*Annona cherimola*	*Annonaceae*
Chontaduro	*Bactris gasipaes*	*Arecaceae*
Granadilla	*Pasiflora liguralis*	*Pasifloraceae*
Grosella China	*Rhodomirtus tomentosa*	*Mirtaceae*
Guaba	*Inga edulis*	*Mimosaceae*
Guanábana	*Annona muricata*	*Annonaceae*
Lima	*Citrus limón*	*Rutaceae*
Limón agrio	*Citrus aurantifolia*	*Rutaceae*
Mandarina	*Citrus retiulata*	*Rutaceae*
Mango	*Maóniifera indica*	*Anacardiaceae*

Continúa en la siguiente página

Viene de la página anterior

Maracuyá	*Pasiflora edulis*	*Rutaceae*
Naranjo dulce	*Citrus sinensis*	*Rutaceae*
Nuez pili	*Cenarían ovatun*	*Burseraceae*
Papaya montaña	*Carica papaya*	*Caricaceae*
Sapote amarillo	*Matisia cordaa*	*Bombacaceae*
Sapote rosado	*Sterculia pilosa*	*Sterculiaceae*
Tamarindo silvestre	*Tamarindus indicus*	*Cesalpiniaceae*
Pomarrosa	*Eugenia jambos*	*Mirtaceae*
Tomate de árbol	*Cyphomandra betaceae*	*Salanaceae*
Toronja	*Citrus paradisi*	*Rutaceae*
Ungurahua	*Jessenia batahua*	*Palmaceae*
Uva de monte	*Pouruma minor*	*Moraceae*

Fuente: Caiza, 2015

Nota. La tabla representa diferentes especies amazónicas.

En este mismo sentido, Álvarez (2012) quien fue citado por Vargas et al., 2018; manifiestan que este investigador registró 67 especies de frutales en la provincia de Zamora Chinchipe, e identificó y caracterizó 31 especies con potencial productivo y alimenticio en la misma zona. Como se puede apreciar son varias de las frutas con esta caracterización se están exportando dentro del subsector “Frutas no tradicionales y otros frutales”, no en su forma fresca, sino procesada. Entre ellas se encuentran el arazá, el borojó y la guayaba, que se envían al exterior como mermelada y barras de cereal.

En la revisión bibliográfica realizada se pudo constatar en la tabla 2-2 que la Estación Amazónica del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP-Payamino, 2018) de la provincia de Orellana, presentó otra colección de especies que se desarrollan dentro de la región amazónica ecuatorial.

Tabla 2-2

Especies frutales amazónicas, según Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)

Nombre Común	Nombre científico	Nombre Común	Nombre científico
Borojó	*Borojoa patinoi*	Limón Meyer	*Citrus meyerii y*
Jack Fruit	*Artocarpus heterophyllus*	Arazá	*Eugenia stipitata*
Jack Fruit 2	*Artocarpus heterophyllus*	Guayaba Agria	*Psidium friedrichsthalianum Nied*
Chirimoya	*Annona cherimola*	Chirimoya	*Annona cherimola*
Limón Tahití	*Citrus x latifolia*	Copuazú	*Theobroma grandiflorum*
Miracle Fruit	*Synsepalum dulcificum*	Cereza de Brasil	*Eugenia uniflora*

Continúa en la siguiente página

Viene de la página anterior

Granadilla	*Passiflora ligularis*	Algarrobo	*Ceratonia siliqua*
Achotillo	*Nephelium lappaceum*	Guayaba agria	*Psidium guajava*
Guayaba (Austra)	*Psidium guajava*	Ciruela negra	*Brunus doméstica*
Níspero	*Eriobotrya japónica*	Ciruelo	*Prunus domestica*
Caimito	*Chrysophyllum cainito*	Tomate de árbol	*Solanum betaceum*
Guanábana	*Annona muricata*	Guayaba	*Psidium guajava*
Anona	*Annona squamosa*	Papaya silvestre	*Carica quercifolia*
Guayabilla	*Psidium guineense*	Lima	*Citrus x aurantifolia*
Pechiche	*Vitex cymosa*	Naranja tangelo	*Citrus x tangelo*
Cauje	*Pouteria caimito*	Naranja Washington	*C. × sinensis Osbeck*
Uva de árbol	*Plinia cauliflora*	Naranja Lima	*Citrus x sinensis*
Maní de árbol	*Arachis hypogaea*	Limón Ponderoso	*Citrus x pyriformis*
Guanábana II	*Annona muricata*	Morete I	*Mauritia flexuosa*
Achiote I	*Bixa Orellana*	Chontaduro	*Bactris gasipaes*

Fuente: Caiza, 2015

Nota. La tabla representa las especies frutales amazónicas.

Es así que ante lo expuesto y después del análisis de estudio realizado por Marcelo Caiza (2015), se pudo conocer que las frutas que más se destacan tanto por su potencial económico como por su composición nutricional, son las que se detallan a continuación: arazá, borojó, uva de árbol, cocona, guayaba, anona, pitajaya amarilla, naranjilla, copoazú, maní de árbol.

2.2.2 Especies nativas amazónicas

De las especies nativas amazónicas, hay que resaltar que, con el avance y desarrollo de los pueblos, así como la introducción del turismo y por diversas situaciones, se dio una introducción de especies vegetales; por lo que en la tabla 3-2 se detalla las especies nativas de la Amazonia y su valor nutricional.

Tabla 3-2

Frutos nativos amazónicos

Nombre común	Nombre científico	Componentes Mayores							Minerales mgs			Vitaminas mgs				
		Calorías	Agua	Proteínas	Lípidos	HC	Fibra	Ceniza	Ca	P	Fe	A	B1	B2	B5	C
Casho	*Anacardium Occidentale*	45.0	87.9	0.8	0.5	10.5	1.3	0.3	8.0	30.0	3.0	30	0.05	0.05	1.00	108.0
Piña	*Ananas Comosus*	52.0	84.5	0.4	0.2	13.7	0.4	0.3	18.0	80	8.05	5	0.08	0.04	0.20	61.0
Anona	*Annona Muricata*	60.0	83.1	1.0	0.4	14.9	1.1	0.6	21.0	28.0	0.50	2	0.07	0.05	0.90	26.0
Chambira	*Astrocaryum Chambira*	118.0	75.9	1.5	73	14.5	8.4	0.8	47.0	59.0	0.60	0	0.08	0.23	0.20	4.2
Pijuayo	*Bactris Gasipaes*	184.0	52.3	2.8	3.2	41.0	4.5	0.7	27.0	31.0	3.30	1500	0.05	0.28	1.40	22.6
Papaya	*Carica Papaya*	32.0	90.7	0.5	0.1	8.3	0.6	0.4	20.0	13.0	0.40	37	0.03	0.04	0.30	46.0
Almendro	*Caryocar Sp*	89.0	76.0	1.2	0.9	21.6	5.5	0.3	14.0	10.0	1.20	X	0.03	0.46	0.40	12.0
Huasaí	*Euterpe Oleracea*	247.0	45.9	3.8	12.2	36.6	16.9	1.5	118.0	58.0	11.80	0	0.36	0.01	0.40	9.0
Huasaí	*Euterpe Predatoria*	49.0	84.9	3.4	0.7	9.7	0.8	1.3	138.0	109.0	1.70	0	0.02	0.12	0.70	3.2
Huito	*Genipa –Americana*	113.0	83.9	1.2	0.1	25.7	1.8	0.8	69.0	21.0	0.50	30	0.63	0.33	0.50	1.1
Aguaje	*Mauritia Flexuosa*	283.0	53.6	3.0	25.1	18.1	10.4	0.9	74.0	27.0	3.50	1062	0.12	0.17	0.30	26.0

Continúa en la siguiente página

Viene de la página anterior

Camu camu	*Myrciaria Dubia*	24.0	93.3	0.5	0.1	5.9	0.4	0.2	28.0	15.0	0.50	0	0.01	0.04	0.60	2780.0
Granadilla	*Passiflora Edulis*	90.0	75.5	2.2	0.7	21.2	0.7	0.4	13.0	17.0	1.60	70	0.03	0.13	1.50	30.0
Palta	*Persea americana*	165.0	86.0	2.9	16.0	6.4	3.4	1.4	13.0	47.0	0.70	92	0.14	0.29	260	30.0
Humarí	*Poraqueiba Sericea*	X	X	4.5	47.8	X	X	1.8	1.0	X	X	X	X	X	X	X
Uvilla	*Pourouma Cecropiifolia*	64.0	83.4	0.3	0.6	16.7	0.9	0.3	34.0	10.0	0.60	0	0.00	0.22	0.30	0.6
Caimito	*Pouteria Caimito*	95.0	74.1	2.1	1.1	22.0	3.0	0.7	96.0	45.0	1.80	46	0.02	0.02	3.40	49.0
Lúcuma	*Pouteria Lucuma*	99.0	72.3	1.5	0.5	25.0	1.3	0.7	16.0	26.0	0.40	383	0.01	0.14	1.90	2.2
Guayaba	*Psidium Guajava*	58.0	88.0	1.5	0.2	9.6	8.1	0.8	49.0	26.0	1.30	208	0.09	0.11	1.60	600.0
Anona	*Rollinia mucosa*	53.0	85.0	1.1	0.4	12.9	1.2	0.6	16.0	37.0	0.20	0	0.07	0.23	0.80	43.4
Cocona	*Solanum Sessiliflorum*	35.0	91.5	0.6	1.4	6.1	0.4	0.4	12.0	14.0	0.60	23	0.25	0.10	0.50	27.0
Uvos	*Spondias Mombin*	70.0	82.7	0.8	21	13.8	1.8	0.6	26.0	31.0	2.90	23	0.08	0.06	0.50	28.0
Macambo	*Theobroma Bicolor*	44.0	88.0	2.1	0.8	83	0.7	0.8	X	44.0	0.50	28	0.08	0.09	3.10	22.8
Cacao	*Theobroma Cacao*	71.0	79.2	2.8	0.3	16.5	1.1	1.2	6.0	41.0	0.70	32	1.80	0.15	3.20	21.0

Fuente: Coral, 2017

Nota. La tabla representa los frutos nativos amazónicos.

2.2.3 Características de frutos amazónicos

Tal es el caso que, estas especies pueden variar dependiendo del espacio amazónico; no obstante, a continuación, se detalla las características de algunos de ellos en la tabla 4-2.

Tabla 4-2

Características de frutales amazónicos

Fruto	Nombre	Características
	Camu-camu	Es una fruta rica en vitamina C; debido que aporta cerca de 50 mg por cada 100 g de pulpa comestible, superado en mucho por otras frutas.
	Anona	En su interior, presenta un 70 % de pulpa, de color blanco, jugosa, dulce y de consistencia gelatinosa
	Guayaba	Es una baya redondeada, de piel verde cuando está inmadura y amarilla al madurar, que presenta de 1 a 20 semillas en el fruto.
	Borojó	Baya redonda, carnosa, con pulpa de color pardo. No es una fruta climatérica, pues no llega a madurar si es cosechada verde. La pulpa es rica en carbohidratos, fósforo y calcio.
	Pitahaya	Cuenta con increíbles beneficios para la salud, principalmente por su alto contenido en betalaínas, pigmentos que poseen propiedades antioxidantes. “Contienes cantidades considerables de fibra, calcio, vitamina C y fósforo”

Fuente: (Cartay, 2020)

Nota. La tabla representa las características de determinados frutos amazónicos.

2.2.4 Ciclo estacional de frutos amazónicos

Es así que estas frutas al igual que cualquier fruto nativo o introducido, tienen un ciclo estacional que permite obtener sus frutos en ciertas épocas de año; por lo que en la tabla 5-2 se detallan los datos relacionados a la especie su nombre común y nombre específico. Además, se especifica los meses de producción y cosecha. Principal (P) hace relación en donde se evidencia la fructificación seguida en más de un período y como secundaria (S) la menor producción en un período.

Tabla 5-2

Ciclo estacional de los frutos amazónicos

Especies		**Mes de cosecha**											
Nombre común	**Nombre científico**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Aguaje	*Mauritia flexuosa*	S	P	P	S	P	S	S		S	P	S	S
Almendra	*Caryocar villosum*	S	P	P	P	S	S					S	S
Anihuayo	*Calyptranthes sp*			P			S						
Anona	*Rollinia mucosa*	S	P	P	P	S	P	P		S	S	S	S
Arazá	*Eugenia stipitata*	S	S	P	P	S	S	S		S	P	S	S
Azúcar huayo	*Hymenoea courbaril*		P	P	P						S	S	
Bolsa mullaca	*Physalis angulata*				P	P					S		
Cacahuillo	*Herrania nítida*	S	S	P	P	P	S	S					
Cacao	*Theobroma cacao*			S		P	P	P		P	S	S	
Caimito	*Pouteria caimita*	S	P	S	S	P	S				P	P	S
Casho	*Anacardium occidentale*	S		S	S		S	S		S	P	P	S
Camu camu	*Myrciaria dubia*	S	P	P	P	S		S		S		S	S
Castaña	*Bertholletia excelsa*		S	P	P	P		S		S	S		
Chambira	*Astrocarium chambira*	P	P	P	P	S	S					S	
Charichuelo liso	*Garcinia macrophylla*				P	P	P						S
Charichuelo Rugoso	*Rheedia macrrophylla*				P	P	P				S		S
Chope amarillo	*Gustavia longifolia*	P	P				S	S	S	S		P	P
Chope roja	*Gustavia sp*				S	P	P	P					
Dinamillo	***Oenocarpus multicoules***	***S***	**S**		**P**	**P**		**S**					
Cocona	*Solanum sessiliflorum*	P	P	P	P	P	P	P		P	S	S	S
Copoazú	*Theobroma grandiflorum*			P	P	S	S			S	S	S	S
Cumalina	*Irytonthera juruensis*	P	P										
Granadilla amarilla	*Passiflora nítida*			S	S	S				P	S	S	S
Granadilla anaranjada	*Pasiflora sp*					P	P	P					
Granadilla gigante	*Pasiflora sp*					P	P	P	S				
Granadilla roja	*Pasiflora sp*			S	S	S				P	P	P	S
Guaba	*Inga edulis*			P	P	P	S	S		S		S	
Guanábana	*Annona muricata*				P							P	S
Guavilla	*Inga sp*			P	P								

Continúa en la siguiente página

Viene de la página anterior

Guayaba	***Psidium guajava***	**P**	**S**	**S**	**P**	**S**	**S**	**S**					
Hamacahuayo	*Couepia dolichopada*					P	P	P					
Huasaí	*Euterpe oleracea*							P	P	P	S	S	S
Huito	*Genipa americana*	S	P	S	S	P	P	P		S	S	S	S
Leche caspi	*Couma macrocarpa*		P	S		S							
Lúcuma	*Pouteria lúcuma*					P	P			S			
Macambo	*Theobroma bicolor*	S	S	P	P	P	P	P		S	S	S	
Maracuyá	*Passiflora edulis*	P	P	P	P	P	P	P			S	S	S
Metohuayo	*Caryodendran arinocense*			P	P						S	S	S
Naranjo podrido	*Parahancornia peruviana*					P						S	S
Pacae	*Inga sp*				P	P	P						
Pachira	*Pachira acuática*			P	P	P							
Palillo	*Campomanesia lineatifolia*	S	P	P					P	S			S
Papaya	*Carica papaya*	S	S	S	P	P	P	P	S	S	S	S	S
Parinari	*Couepia subcordata*	S	S	P	P	P						S	S
Pijuayo	*Bactris gasipoes*	P	P	P	P	P	P			S	S		
Piña	*Ananas comosus*	S	P	P	S	P	S	S	S	S	S	S	
Sachacasho	*Anacardium giganteum*	P	P										P
Sachainchi	*Plukenetia volubilis*				P	P	P						
Sachamango	*Grias neuberthil*			P	P	P	P	P			S	S	S
Sapote	*Matisia cordata*	S	S	P	P	P	S						
Shimbillo	*Inga sp*		S	P	P	P	P	S		S			
Tumbo	*Passiflora cuadrangulares*		S	S	P	P	S	P		S	S	S	
Umari	*Paraqueiba serícea*	P	P	P	P			S		S	S	S	S
Ungurahua	*Oenocarpus bataua*	S	S	P	P	P	P	P		P	S	S	S
Ushun	*Spondias radlkoferi*			P	P	P							
Uvilla	*Pauroma cecroplifolia*	P	P				S	S				S	P
Uvos	*Spondias mombin*	S	P	P	P	S	S						
Wicungo	*Astrocariun macrocalix*										P	P	
Wiririma	*Astrocariun jovari*						P	P	P	P			
Yarina	*Phytelephas macracarpa*	S	P	P	S	P	S	S		S	S	S	S
Carambola	*Averroa carambola*	S	P	P	S	P	S	S		S	S	S	S
Teperiba	*Spondias cyatherea*	S	P	P	P	P	P	S		S	S	P	S
Pandisho	*Artocarpus altilis*		P	P	P	P		P					

Fuente: Coral, 2017

Nota. La tabla representa el ciclo proximal de frutos amazónicos.

2.2.5 Producción de frutas deshidratadas

Hernández et al. (2020); manifiestan en su estudio realizado, que se denominó "Manejo y transformación de frutales nativos de la Amazonia ", el mismo que se realizó en la Amazonia colombiana; que en su posterior estudio se pudo comprobar en frutos de

este sector que son aptos para su comercialización en diversas presentaciones (Hernández y Barrera, 2014), como se demuestra en la siguiente tabla 6-2.

Tabla 6-2

Tecnología desarrollada para la generación de valor agregado de frutas amazónicas

Especie	Derivados desarrollados con tecnología disponible	Derivados en escalamiento industrial	Derivados en escalamiento comercial
Arazá	Pulpa pasteurizada congelada. Néctar de fruta. Mermelada industrial. Bocadillo de fruta. Bebida fermentada en Lacto suero. Salsa de fruta. Salsa picante.	Pulpa pasteurizada congelada. Confite de frutas. Confite con chocolate. Salsa picante.	Mermelada industrial. Confite de frutas. Confite de chocolate. Salsa picante.
Cocona	Pulpa pasteurizada congelada néctar de fruta Mermelada industrial bocadillo de fruta. Salsa picante. Deshidratada de fruta	Pulpa pasteurizada congelada. Confite con chocolate. Salsa picante.	Mermelada industrial. Confite de fruta. Confite con chocolate. Salsa picante.
Piña Nativa	Pulpa pasteurizada congelada. Néctar de frutas. Deshidratadas. Salsa picante.	Deshidratado de fruta. Salsa picante.	Salsa picante.
Carambola	Pulpa pasteurizada congelada. Néctar de fruta. Mermelada. Deshidratado de frutas. Salsa con ají.	Pulpa pasteurizada congelada. Néctar de frutas. Mermelada industrial. Deshidratado de frutas. Salsas picantes	Salsa picante.
Maraco	Pulpa pasteurizada congelada. Néctar de fruta. Mermelada industrial. Salsa de fruta. Licor de cacao y bacalate de mesa.	Pulpa pasteurizada congelada. Néctar de fruta. Mermelada industrial. Salsa de fruta. Licor de cacao y bacalate de mesa.	Mermelada industrial. Confite con chocolate.
Copoazú	Pulpa pasteurizada congelada. Néctar de fruta. Helado. Licor de cacao y cupulate de mesa.	Pulpa pasteurizada congelada. Mermelada industrial. Salsa de fruta. Licor de cacao u cupulate de mesa. Confite con chocolate.	Mermelada industrial. Confite con chocolate.
Ají Capsicum	Salsa picante. Salsa picante de frutas. Conservas de ají. Deshidratadas	Salsa picante. Salsa picante de frutas. Conservas de Ají. Deshidratados.	Salsa picante de frutas. Conservas de ají.

Fuente: (Hernández et al., 2020).

Nota. La tabla representa el valor agregado en frutos amazónicos.

Por otro lado, y en relación a las frutas deshidratadas; hay que destacar que en el Ecuador existe una producción nacional de frutas deshidratadas tabla 7-2; las mismas que están a cargo de empresas productoras como las que son:

Tabla 7-2

Principales productores de frutas deshidratadas del Ecuador

Empresa	Provincia
TERRAFERTIL	Pichincha
QAWI	Pichincha
DEL SUR	Pichincha
MANITOBA	Guayas
CAMARI	Pichincha
SOLRAM	Pichincha
WAYÚ	Pichincha
PRODUTANKAY	Pichincha
LES FRUIT NATUREL	Pichincha
INCAS TREASURE	Pichincha
AGROINDUSTRIASMAQUITA	Tungurahua
PALORA	Pichincha
AGRICOLA PITACAVA	Imbabura
ECUA-DEYD	Pichincha

Fuente: (Bernal, 2018).

Nota. La tabla representa los principales productores de deshidratados del país.

Mencionadas anteriormente las 14 empresas, se destaca que en la provincia de Pichincha existe la mayor producción de frutas deshidratadas con un total de 11 empresas, seguida por las provincias Guayas, Tungurahua e Imbabura. También se pudo determinar que en la actualidad y según estudios del INIAP (2018) producción de frutas frescas en la Amazonía tiene diferentes destinos; por lo que, debería existir una amplia disponibilidad de materia prima que favorezca la producción de fruta deshidratada con frutos amazónicos del Ecuador; en donde también se pudo evidenciar que existe mayor producción de frutos deshidratados como: piña y el mango (Bernal, 2018). Según Cortez y Vernaza (2019) mencionan que las frutas mayormente utilizadas para el proceso de deshidratado y su posterior comercialización son: banano, piña, mango, papaya, uvilla, pitahaya.

2.2.6 Potencial agroindustrial

El desarrollo agroindustrial se encuentra a nivel internacional, nacional y local, de modo que se ha logrado ver notablemente un gran crecimiento dentro de la competitividad entre diversos países. La agroindustria ha permitido conseguir nuevos mercados para penetrar modernos productos de alta calidad, por lo tanto, se ha puesto énfasis desde la selección de la materia prima, hasta los procesos productivos y tecnológicos, en conjunto con el cumplimiento de las normativas y estándares

internacionales. El potencial agroindustrial que posee nuestro país Ecuador, en donde se puede desarrollar productos innovadores a base de frutas con un beneficio adicional. La importancia de dar valor agregado a las materias primas y transformarlas en productos elaborados con el fin de que las decisiones de varios emprendedores sean para un crecimiento a largo plazo en el campo agroindustrial (Martínez y García, 2018).

2.3 Deshidratado

Éste representa una de las formas más antiguas de procesar alimentos que consiste en eliminar una buena parte de la humedad de los alimentos, bajo un conjunto de diferentes condiciones a controlar, las variables que tienen mayor importancia son las siguientes: humedad, velocidad del aire, temperatura deshidratación, circulación del aire. Se realiza el deshidratado con el objetivo de que estos puedan ser conservados por mayores períodos de tiempo (Palacios et al., 2016).

De acuerdo con Burbano (2015) es importante tener en cuenta que el agua constituye de forma importante para la supervivencia de seres vivos, tanto para el ser humano como para bacterias y microorganismos. Por tal motivo se procede retirar el agua del alimento ayudando y tener una mayor vida útil y prolongada siendo el objetivo más importante el factor tiempo. El proceso de deshidratación finaliza al momento en el que el alimento procesado disminuye su tamaño, esto debido a que en su interior ha perdido gran parte de su volumen gracias a la eliminación controlada del agua en su interior. El resultado de este proceso es un alimento con una consistencia más ligera y pequeña, mismo que conserva su sabor con mayor concentración. Este proceso también permite la conservación de la frescura del olor de la fruta, siendo favorable para que el producto tenga mayor resistencia y sea de fácil transportación y con un riesgo mínimo de descomposición producida por el crecimiento bacteriano (Burbano, 2015).

2.3.1 Características principales del proceso de deshidratación de alimentos

El alimento fresco tiende a descomponerse debido a la acción de diferentes factores, principalmente por la acción de mohos, levaduras, bacterias y enzimas. En este sentido, al momento en el que el alimento se expone al aire libre y a temperaturas elevadas, se acelera su proceso de descomposición, lo que genera que se produzca un cambio de color, aspecto, olor y sabor del mismo. También es importante mencionar que cuando un alimento se encuentra en proceso de descomposición produce daños en la persona que consuma dicho alimento, entendiéndose así que este alimento no es apto para su comercialización (Burbano, 2015).

Entre los esfuerzos del ser humano por conservar los alimentos en buen estado y disponer de ellos en cualquier temporada del año, principalmente en épocas de escasez de dicho alimento, la deshidratación se establece como una de las principales formas de conservación viable y económica para tal fin. Esto hace que, tomando en consideración la estacionalidad con la que se producen diferentes frutas, se pueda mantener un stock de productos que permita su comercialización en otras épocas del año (Burbano, 2015).

2.3.2 Sustentabilidad productiva aplicada al deshidratado de frutas

La demanda de consumo de frutas amazónicas se ha incrementado en los últimos años por su alto contenido de compuestos bioactivos y por sus características organolépticas. Al aplicar el proceso de deshidratación las frutas sufren cambios químicos y físicos. Estos padecen una transformación haciendo que se desnaturalice las proteínas a la vez provocando pérdida de turgencia, encogimiento y endurecimiento como consecuencia del calor. La sustentabilidad productiva aplicada a la deshidratación de frutas hace que aseguren las provisiones de materia prima, provenientes de una agricultura ecológica a su vez disminuyendo los desperdicios y teniendo en cuenta el trato del reciclado de los empaques. De esta manera se aplica la sustentabilidad en los alimentos en donde se va obtener buenos resultados para la alimentación. La finalidad es preservar el impacto ambiental y a su vez obteniendo frutos de buena calidad y valor nutricional (Cajamarca, Baño, Arboleda, Miranda, 2020).

2.3.3 Métodos de deshidratación

Los métodos de deshidratación se han empleado para aprovechar nuevas presentaciones de productos y a su vez alargan la vida útil, a continuación, se nombran cada método los cuales tienen diferentes procedimientos, pero con el mismo propósito retirar la mayor cantidad de agua de la materia prima, en este caso de las frutas.

a. **Deshidratación solar**: Los deshidratadores solares son una elección viable y económica la cual ayuda a la reducción de emisiones nocivas al medio ambiente. Se basa en la disponibilidad del sol y la selección de la materia prima que vamos a emplear con su respectivo estudio de las propiedades físico-químicas, posteriormente se siguen los mecanismos de transferencia de calor y masa para controlar y garantizar productos de buena calidad (García et al., 2012).
b. **Deshidratación osmótica**: Los deshidratadores osmóticos se encargan de zambullir un producto alimenticio en una disolución con altas concentraciones

de sal o azúcar, la cual ayuda a eliminar el porcentaje de agua, en donde se desarrolla el fenómeno de la ósmosis (Montoya y Quintero, 1999).

c. **Deshidratación por convección**: Estos deshidratadores usan los gases calientes los cuales entran en contacto directamente con un sólido húmedo al que se transmite calor mediante la convección y después se arrastran todos los vapores producidos (Maupoey et al., 2016).
d. **Deshidratación por liofilización**: El proceso de liofilización se define como la eliminación de agua en un producto a través de la sublimación del agua independiente de la fase sólida, agregando la evaporación de algunas partes remanentes de agua no congelable. Se caracteriza como uno de los mejores métodos de conservación debido a que mantiene las propiedades nutricionales y organolépticas del producto alimenticio (Ayala et al., 2010).

2.3.4 Fases de deshidratación en frutos

Según Ortiz (2019) para el deshidratado se cumplen las siguientes fases:

FASE 1: Selección, lavado y procesado de frutos

Los alimentos a deshidratar son previamente seleccionados, es decir escogiendo los mejores frutos y en estado de maduración adecuado; posteriormente se da el lavado de estos frutos. Finalmente se da un registro de pesos netos de los frutos.

FASE 2: Tratamientos previos

- **Escaldado o Blanqueado:** Se somete al alimento a temperatura elevada durante un periodo determinado**.**
- **Acidificado:** Permite neutralizar la oxidación del fruto y por lo general se lo realiza con ácido ascórbico, ácido cítrico.
- **Sulfitado:** Es un baño con sulfito y es más efectivo que el acidificado
- **Agrietado:** Es un tratamiento previo, utilizado en el deshidratado de frutos que no se pelan antes del proceso de secado.
- **Azucarado y Salado:** Adición de azúcar y sal respectivamente y de acuerdo al tipo de fruto o alimento.

FASE 3: Deshidratación

Para esta fase es necesario un deshidratador que permita un proceso de secado rápido y sin dañar el fruto en el proceso, que considera parámetros como:

- **Temperatura:** La temperatura adecuada, oscila entre los 50°C a 60°C; en frutos la temperatura debe ser regulada a los niveles máximos tolerables por el fruto para evitar crecimiento de microorganismos; pero a medida que avanza el proceso de secado es recomendable disminuir la temperatura a 10°C.
- **Tiempo:** El tiempo depende de la cantidad de líquido que contenga cada fruto, pero puede llegar hasta un tiempo aproximado de 36 horas con la ayuda de un deshidratador eléctrico y de dos a cinco días en el deshidratador solar.

2.3.5 Descripción del proceso del deshidratado

La deshidratación es una forma muy antigua de procesar alimentos y consiste en eliminar la mayor cantidad de agua de los alimentos. Es considerada de suma importancia para la conservación de ciertos alimentos, permite alargar la vida útil de las frutas e impide el desarrollo de patógenos que afecten la calidad del producto.

1. **Inspección y limpieza**: Después de la recepción de la materia prima, se procede a inspeccionar y examinar que no tenga daños mecánicos, producto de la mala manipulación en el traslado y almacenamiento del producto, esto ayuda a evitar la mala calidad del producto final.
2. **Selección de fruta**: Se basa en eliminar las frutas que no se encuentran dentro del rango de madurez adecuada, o presentan golpes.
3. **Lavado**: Se sumerge en baño de agua clorada en una concentración de 2 partes por millón.
4. **Pelado**: Se procede a pelar la fruta de forma manual con cuchillos, en donde se separa la cáscara sin adentrarse a la pulpa.
5. **Corte**: Existen diferentes tipos de cortes, comúnmente se cortan en tajadas transversales.
6. **Rebanado**: Se realizan láminas con un grosor de 0.5 centímetros.
7. **Colocado en bandeja**: Se colocan las frutas en las bandejas.
8. **Deshidratado**: Se realiza el proceso de deshidratado a las frutas, a una temperatura de 63ºC durante 4 horas en el deshidratador.
9. **Enfriamiento**: En este paso se dejan las frutas deshidratadas a baja temperatura.
10. **Pesado**: Se utilizan las balanzas para proceder a pesar el producto.
11. **Empacado**: El empaque se realiza en celofán polietileno con sellado al vacío.
12. **Almacenamiento**: Se almacena el producto para luego ser distribuido en los mercados a nivel nacional y local (López et at., 2017).

2.3.6 Diagrama de Flujo de deshidratado



Figura 2-2 Diagrama de flujo del deshidratado

2.3.7. Ventajas de la deshidratación de alimentos

De acuerdo con lo mencionado por Chuquillanqui (2017) las principales ventajas que se obtienen por la deshidratación de los alimentos son las siguientes:

- Los alimentos pueden conservar un gran porcentaje de su sabor, color, consistencia y aspecto a lo largo del tiempo
- Los alimentos deshidratados se pueden volver a rehidratar para su posterior consumo.
- Las propiedades nutritivas de los alimentos deshidratados se conservan casi en su totalidad.
- El tamaño de los alimentos deshidratados es más pequeño a su tamaño natural, teniendo la misma característica en el peso del alimento, mismo que disminuye a comparación del alimento natural.
- Los alimentos deshidratados son de fácil transportación y almacenamiento

- Estos alimentos producen que el transporte de los mismos pueda costearse de mejor manera, lo que ocasiona que se reduzcan espacios en los almacenes.
- Presentan un tiempo prolongado de conservación
- La conservación por deshidratación hace que los alimentos puedan encontrarse durante cualquier temporada.
- Son un bocadillo saludable
- Se pueden consumir a manera de snacks
- Los alimentos que son sometidos a deshidratación presentan un alto nivel de calidad debido a que en el momento que se aplican los procesos de deshidratación, estos se encuentran en su mejor estado de madurez.
- Existe una amplia gama de alimentos que se pueden deshidratar, tales como: frutas, vegetales, algas, semillas, granos, carnes, entre otros (2017).

2.4 Potencial agroindustrial

El desarrollo agroindustrial se encuentra a nivel internacional, nacional y local, de modo que se ha logrado ver notablemente un gran crecimiento dentro de la competitividad entre diversos países. La agroindustria ha permitido conseguir nuevos mercados para penetrar modernos productos de alta calidad, por lo tanto, se ha puesto énfasis desde la selección de la materia prima, hasta los procesos productivos y tecnológicos, en conjunto con el cumplimiento de las normativas y estándares internacionales. El presente trabajo busca dar a conocer el potencial agroindustrial que posee nuestro país Ecuador, en donde se puede desarrollar productos innovadores a base de frutas con un beneficio adicional. La importancia de dar un valor agregado a las materias primas y transformarlas en productos elaborados con el fin de que las decisiones de varios emprendedores sean para un crecimiento a largo plazo en el campo agroindustrial (Martínez y García, 2018).

2.4.1 Importancia de la agroindustria

En la actualidad es mayor el interés de los consumidores por los temas referidos a la industria alimentaria, en especial por la alimentación sana, nutritiva y natural, que les proporcione proteínas, vitaminas, fibra y los productos a elegir frente a dietas recomendadas por médicos. Es por ello que la agroindustria con el paso de los años ha buscado innovaciones, pero sobre todo la elaboración de productos saludables para el consumidor, tomando en cuenta el nivel socio económico de la población, para este al alcance de adquirirlo (Urquizo K., Pardo J., 2015).

2.4.2 Clasificación de la agroindustria

— **Según el grado de participación de las materias primas se clasifica:**

- Agroindustria alimentaria: carne, leche, frutas, cereales, azúcar, hortalizas, etc.
- Agroindustria no alimentaria: tabaco, zapatos de cuero.
- Agroindustrias productoras de bienes intermedios: alimentos balanceados para animales.
- Industrias ligadas a la agricultura menores del 50% de consumo intermediario de la agricultura: bebidas, textiles, calzado, alcoholes, cueros, manera y muebles.
- Industrias alimentarias no ligadas a la agricultura: se encuentra la industria de la pesa, y la industria alimentaria propiamente dicha es decir proteínas extraídas del petróleo o mediante procesos de síntesis, urea para la alimentación animal, edulcorantes y aditivos.

— **Según el énfasis del grado de procesamiento agroindustrial:**

- Primer procesamiento, sin grandes cambios en el producto como preparación, secado, almacenamiento y empacado.
- Segundo procesamiento, con grandes cambios del producto como descascarado, extracción de sustancias y fermentación.

— **Según el nivel del proceso de transformación:**

- Limpieza y clasificación: frutas, vegetales, huevos frescos.
- Desmontada, molienda, corte y mezcla: cereales, carnes, especias, yute, algodón.
- Cocción, pasteurización, enlatado, deshidratación, congelación, tejeduría, extracción y montaje: productos lácteos, carnes, textiles.
- Alteración química: alimentos instantáneos, llantas, etc. (Cadavid J.).

2.4.3 Tecnología deshidratada de alimentos

Mediante la aplicación de tecnologías se busca conservar y evitar el desarrollo de los microorganismos, la actividad enzimática, entre otros. Los objetivos de una conservación adecuada son:

- Proporcionar un alimento saludable a los consumidores
- Alargar la vida útil sin que presente alteraciones en los parámetros de calidad.

En los países desarrollados existe un incremento en la demanda de productos naturales, ya que cada vez se suman más personas a un estilo de vida saludable y hábitos de comida funcional. Las tecnologías aplicadas para la conservación de

alimentos deben ser respetuosas con el ambiente y a su vez rentables. Esta problemática ha llevado a crear nuevos métodos que cumplan con las exigencias de las demandas alimenticias, llevando a desarrollar nuevos métodos de deshidratado (Frigo, 2003).

La producción a escala comercial se verá afectada ya que no rendirá con la demanda si se utiliza únicamente la tecnología tradicional como la radiación solar debido a que no existe una estabilidad climática por tal motivo se necesita sistemas híbridos para el proceso de deshidratado. En los países no desarrollados en donde también está incluido Ecuador cuenta con limitaciones hacia el acceso de tecnología por cual se requiere de búsquedas profundas y viables de proveedores de equipos extranjeros. Por reglamento general se debe exigir una capacitación previa para el personal en la elaboración de frutas deshidratadas, en registro sanitario, buenas prácticas de manufactura, control de calidad, interacción de cómo utilizar los equipos, parámetros adecuados entre otros (Romero, Díaz, y Aguirre, 2016).

2.4.4 Producción agroindustrial de deshidratados en Ecuador

En el campo de la Agroindustria las frutas deshidratadas han tenido un incremento en el desarrollo de actividades a nivel nacional e internacional. Cada vez la demanda de frutas deshidratadas va incrementándose en el mercado debido a los beneficios que aporta para la salud. Se ha podido identificar varios factores que favorecen la producción de frutos deshidratados en el Ecuador como la disponibilidad de mano de obra, la ubicación geográfica, condiciones climáticas, una gran abundancia de agua sobre todo en la región amazónica esto ha favorecido el crecimiento industrial en los últimos años. Las frutas tropicales deshidratadas son destinadas a la exportación por su mayor producción debido a que cuentan con las características favorables para el deshidratado, entre las cuales están las siguientes: uvilla, piña, mango, frutos rojos, guayaba, pitahaya, arazá entre otras (Cajamarca, Baño, Arboleda, Miranda, 2020).

El monto de exportación de frutas deshidratadas fue de1.1 millones (110,000 toneladas) en los últimos años. Hoy en día los precios están entre los USD 9 y 18 el kilo (dependiendo de la fruta). Las exportaciones que van al mercado de EEUU se ha registrado un aumento para Ecuador. La vía de distribución de estos productos incluye exportador, importador, distribuidores minoristas y mayoristas los cuales son los encargados de la distribución a supermercados, vendiéndolos al consumidor final. *United States Department of Agriculture* (USDA) en 2017, lanzó un estudio estadístico

donde se pudo apreciar que el mango deshidratado abarca el 47.31%, piña 25.23%, uvilla 22.28%, banana 5.18%; ocupando Ecuador el quinto lugar como proveedor de frutar deshidratadas (York, 2018).

Capítulo 3 : METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Enfoque de la investigación

El presente estudio es de enfoque cualitativo; por lo cual, la investigación será de tipo bibliográfica documental; motivo por el cual tiene la finalidad de recolectar información que permita establecer el potencial agroindustrial para el deshidratado de frutos amazónicos ecuatorianos.

Con relación al enfoque cualitativo de investigación, Hernández, Fernández y Baptista (2014) mencionan que "el enfoque cualitativo se selecciona cuando el propósito es examinar la forma en que los individuos perciben y experimentan los fenómenos que los rodean, profundizando en sus puntos de vista, interpretaciones y significados" pág. 358). Es decir, este enfoque se emplea con el propósito de comprobar o corroborar información teórica referente a la temática de estudio como tal. Este enfoque también se conoce como una investigación de tipo naturalista, interpretativa, etnográfica o de carácter fenomenológico, haciendo alusión a un "paraguas", donde se incluyen una infinidad de concepciones.

Para el presente estudio, se empleará el enfoque cualitativo debido a que se analizará la información disponible en estudios anteriores referentes a diferentes frutas cultivadas en condiciones climáticas y terrestres similares a las de la región amazónica, comparando su potencial de producción en la región mencionada (Hernández et al., 2014).

3.2 Métodos de Investigación:

Desde la parte metodológica la investigación justifica su inicio, ya que se pretende aplicar métodos técnicas y herramientas de investigación existentes, tendientes a recabar información consistente, suficiente, persistente y relevante, a fin de que la investigación o resultados sean concretos y reales: por lo cual, el presente estudio acoge el siguiente proceso:

Como primera fase de investigación se procederá a recolección de información bibliográfica documental, con la finalidad de tener un acercamiento de la región amazónica, los frutos que se producen ahí y las características de los frutos que tengan mayor potencial a ser deshidratados; de forma general, pero teniendo especial énfasis en Ecuador.

Una vez que se haya acogida la información bibliográfica y de la fuente, se procederá al análisis de esta última, con la finalidad de tabular los resultados y analizarlos; al desarrollo de la discusión, en la cual se podrá analizar teóricamente todos los datos obtenidos en el estudio; para finalmente dar conclusiones del estudio.

3.3 Tipo de investigación

3.3.1 Investigación bibliográfica documental

Como lo mencionan Gómez, Fernando, Aponte y Betancourt (2014), la revisión bibliográfica documental se constituye en una etapa de vital importancia dentro de todo proyecto de investigación, misma que debe garantizar la obtención de la información que sea de mayor relevancia dentro del campo de estudio de la investigación. Debido a que en la actualidad existe una gran cantidad de información científica, el problema de investigar es precedido por la manera en la que se debe manejar tanta cantidad de información de la mejor manera posible.

Los autores citados también mencionan que la revisión bibliográfica o estado del arte corresponde a la descripción detallada de cierto tema o tecnología, pero no incluye la identificación de tendencias que puedan plantear diferentes escenarios sobre el desarrollo de la tecnología en cuestión y que permitan tomar decisiones estratégicas. Dentro del presente trabajo de investigación, la investigación bibliográfica y documental se empleará con el fin de revisar toda la información referente a la deshidratación y los procesos que esta conlleva. Se revisará también la información necesaria referente a las frutas que pueden deshidratarse y comercializarse en la región (Gómez, Fernando, Aponte, Betancourt, 2014).

Capítulo 4 : ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Investigaciones bibliográficas de frutas amazónicas deshidratadas

A continuación, se presenta la búsqueda de los documentos que están basados en el deshidratado de las frutas, recopilación de las frutas amazónicas deshidratadas y finalmente las definiciones de las frutas amazónicas deshidratadas.

4.1.1 Búsqueda de documentos basados en deshidratado de frutas

Para la recopilación de información bibliográfica con relación a las frutas amazónicas deshidratadas se revisaron 33 documentos científicos, en la tabla 1-4 se detalla la correspondencia de documentos por año.

Tabla 1-4

Documentos revisados de frutas amazónicas deshidratadas

Año de publicación	N. de documentos	%
2015	5	15.2
2016	4	12.1
2017	7	21.2
2018	8	24.2
2019	5	15.2
2020	3	9.1
2021	1	3.0
Total	**33**	**100**

Nota. La tabla representa las publicaciones realizadas en los últimos 6 años y su respectivo porcentaje congelación al número de documentos.

La información acerca de las publicaciones relacionadas a las frutas deshidratadas amazónicas muestra que en el año 2017 y 2018 se identificaron mayores publicaciones relacionadas al tema.

4.1.2 Frutas amazónicas deshidratadas

De las revisiones de documentación científicas referente a las frutas amazónicas deshidratadas se pudo extraer información referente al tipo de producto, definición, tecnología de deshidratado, proceso, producto final y usos como se describe en la tabla 4-2. Así mismo, de la información que se detalla en la tabla 4-2 se identificaron las frutas amazónicas deshidratadas con mayor producción en países amazónicos como Perú, Colombia, Ecuador, además en la investigación se analizaron documentos

publicados por países que no tienen Amazonía, pero las publicaciones están relacionadas con las frutas amazónicas entre ellos Chile, Argentina, Cuba y México.

Del total de documentos científicos analizados se contabilizaron 13 variedades de frutas deshidratadas entre ellas están: pitahaya, papaya, arazá, camu camu, cocona, guayaba, uvilla, carambola, piña, copoazú, aguacate, naranjilla y sapote. Es importante destacar que la pitahaya es un fruto exótico que actualmente se exporta a nivel internacional.

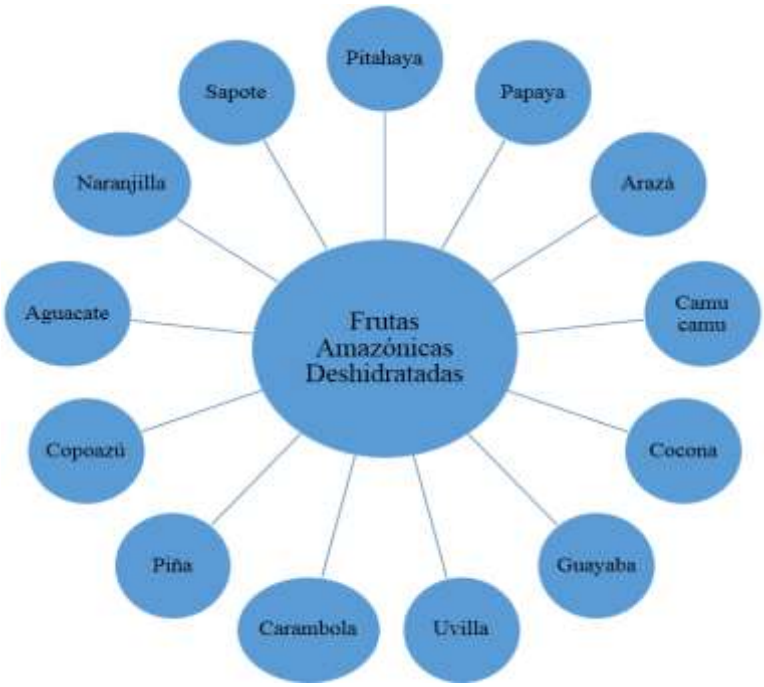


Figura 4-1 Frutas amazónicas

4.1.3 Definición de frutas amazónicas deshidratadas

Entre las frutas amazónicas deshidratadas se encontraron definiciones diferentes según varios autores:

1. **Carambola deshidratada**: Para Caicedo (2017) es un procedimiento de deshidratado aplicado para reducir el contenido de agua y conservar los alimentos; para Pucuhuayla y Valdivieso (2018) es la eliminación de agua en la carambola y el desgaste de los tejidos vegetales.
2. **Papaya deshidratada**: Para Sobalvarro (2017) es un procedimiento el cual consiste en sacar agua de la fruta mediante la utilización de aire caliente; para Virgen (2018) se aplica un método de secado con el fin de inhibir el crecimiento de microorganismos patógenos.

3. **Uvilla deshidratada**: Para Taffur (2019) se realiza la desecación del fruto conservando sus propiedades nutricionales; para Cerda (2015) consiste en la eliminación de agua y la obtención de productos apetecibles para el consumidor.
4. **Guayaba deshidratada**: Para Estrada (2018) reduce el porcentaje de humedad relativa dándole un proceso de deshidratación; Quintero (2019) disminución de la carga microbiana.
5. **Aguacate deshidratado**: Para Zapara (2016) es la reducción de agua en donde se mantiene la fruta en forma sólida; para Salgado (2020) previene la oxidación de las grasas, manteniendo sus propiedades nutricionales mediante la eliminación de agua.
6. **Naranjilla deshidratada**: Para Molano (2019) es un procedimiento de conservación, reduce la actividad del agua y la humedad.
7. **Piña deshidratada**: Para Fajardo (2015) es la reducción de agua y humedad a través de aire forzado; para Espinoza (2018) es la eliminación de humedad mediante un proceso de secado.
8. **Sapote deshidratado**: Para Julca (2018) es un proceso de conservación, consiste en la eliminación de agua y reduce la actividad microbiana.
9. **Arazá deshidratado**: Para Rojas (2018) es la disminución del porcentaje de agua y conservar las propiedades nutricionales; para Castro (2017) es la disminución del contenido de agua.
10. **Camu camu deshidratado**: Para Villegas (2018) es la eliminación de la mayor cantidad de agua del fruto; para Domínguez (2017) es la extracción de agua libre que contiene el alimento.
11. **Cocona deshidratada**: Para Cornejo y Maldonado (2018) define como la disminución del porcentaje de agua y humedad; para Mestas (2016) es la aplicación de un proceso de secado que minimiza la cantidad de agua.
12. **Copoazú deshidratado**: Para Ochoa (2019) es la disminución del volumen y forma de la fruta con gran estabilidad de vida útil de la fruta con el deshidratado.
13. **Pitahaya deshidratada**: Para Ayala et al. (2017) es una forma de conservar los alimentos, retirando el mayor porcentaje de agua en la fruta; para Espinoza (2016) es un mínimo proceso con mayores ventajas de conservación.

Las definiciones realizadas por los autores permiten analizar los aspectos y terminologías relevantes de las frutas amazónicas deshidratadas, enfocadas en el objetivo del proceso, técnicas aplicadas y finalidad de los deshidratados.

- **Objetivo**: Proceso mínimo aplicado para la reducción-eliminación-disminución-extracción-retirado del contenido de agua, desgaste de tejidos, prevenir la oxidación, reducción de actividad del agua y la actividad microbiana, inhibir y disminuir el crecimiento de microorganismos patógenos, disminución del volumen y forma de la fruta y, conservación.
- **Técnica de deshidratado**: mediante método de secado, aire caliente, desecación del fruto y a través de aire forzado.
- **Finalidad**: mayores ventajas de conservación de: alimentos, propiedades nutricionales, componentes funcionales; mantenimiento de la fruta sólida; productos apetecibles para el consumidor y, estabilidad de la vida útil.

En dependencia a la variedad y características propias de la fruta se aplican diferentes tecnologías con la finalidad de cumplir con las definiciones de frutas amazónicas deshidratadas basadas en la reducción del contenido agua, incremento en el tiempo de vida útil, diversificar su uso mediante la aplicación en otros productos finales, cambio de las características sensoriales, intensificar los componentes funcionales y mayor aporte nutricional, entre otros aspectos.

Tabla 2-4

Definiciones y procesos de deshidratado de frutas amazónicas

N.	Fuente; Documento	Definición	Tecnología-Deshidratado	Proceso	Uso
			Carambola deshidratada		
1	(Caicedo D, 2017) Efectos del proceso de secado e índice de madurez sobre las características fisicoquímicas y organolépticas de láminas de carambola.	Deshidratado procedimiento empleado para la conservación de alimentos el cual se retira la mayor cantidad de agua.	**Solar:** utiliza el calor solar para evaporar la humedad de los alimentos.	Recepción, pesado selección, desinfección, despulpado, laminado, secado, pesado, cortado, empacado, almacenado.	Snack saludable
2	(Pucuhuayla E y Valdivieso M, 2018) Efecto del osmodeshidratado y secado por aire caliente sobre la capacidad antioxidante, β-carotenos, cinética y rehidratación en el liofilizado de carambola.	La carambola deshidratada es la remoción del agua en el fruto y el deterioro en los tejidos vegetales.	**Osmótica**: consiste en la inmersión de la fruta en una concentración de sacarosa.	Selección, pesado, lavado, escaldado (70ºC, 2 mi), cortado (láminas de 5 mm), inmersión (solución osmótica de sacarosa a 65ºBrix a 18ºC; 4 h), pesado, envasado y almacenado.	Ingrediente para cereal
			Papaya deshidratada		
3	(Sobalvarro J, 2017) "Validación de un prototipo de secador solar indirecto para el deshidratado de papaya Hawaiana (Variedad Solo Sunrise) en la ciudad de Estelí".	Proceso de extracción del agua que contienen los alimentos mediante la circulación de aire caliente	**Por aire caliente**: retirar suficiente calor para extraer la humedad al producto lo más rápido posible sin cocinarlo ni afectar su sabor, textura y color, aire seco para extraer la humedad del producto	Recepción, lavado, selección, procesado, control químico en solución ácida, colocación en bandejas, deshidratado (50°C a 60°C), empacado y almacenado.	Elaboración de productos de pastelería
4	(Virgen I, 2018) Proceso de producción de papayo deshidratado por medio osmótico y flujo de aire caliente.	La deshidratación es un método de conservación de alimentos, consiste en extraer el agua e inhibe la proliferación de microorganismos.	**Osmótica y flujo de aire caliente**: tratamiento basado en la osmosis no térmico, utilizado para reducir el contenido de agua de los alimentos. deshidratación osmótica y flujo de aire caliente.	Recepción, lavado, pelado, cortado, deshidratación osmótica (70° Brix/5h) (45°C con una agitación de 30s cada hora), lavado superficial, drenado, secado aire caliente (60°C), empacado.	Productos de panadería

Continúa en la siguiente página

Viene de la página anterior

5	(Quiroga M., et al ., 2015) Conservación de frutos de papaya mediante secado simple y combinado con tratamientos osmóticos	Las técnicas combinadas de conservación reducen la proporción de agua.	**Combinado:** osmótico y secado simple. Consiste en sumergir la fruta en una solución concentrada de azúcar y se expone al calor mediante el secado.	Fruta seleccionada, pelado, lavado, trozado, tratamiento osmótico macerado en azúcar durante (24 h), secado.	Snack saludable
6	(Fernández D et al., 2021) Cinética de secado de fruta bomba (*Carica papaya* y *Maradol roja*) mediante los métodos de deshidratación osmótica y por flujo de aire caliente.	La papaya deshidratada pasa por un proceso de deshidratación solar, con la finalidad de concentrar su sabor.	**Solar:** consiste en la exposición del fruto a radiación solar.	Recepción, lavado, cortado, escurrido, secado, colocación en bandejas al sol (10 días aproximadamente).	Pastelería, decoración de tortas.
			Uvilla deshidratada		
7	(Taffur M, 2019) Deshidratación osmótica con dos agentes edulcorantes para la conservación de la uvilla	Se realiza la deshidratación para retirar la mayor cantidad de agua	**Osmótica:** Ocurre mediante la inmersión de las frutas u hortalizas en unas soluciones acuosas concentradas que contiene uno o más solutos.	Recepción, lavado, deshidratación osmótica (disolución de sacarosa de 55°C a 65° Brix), secado.	Ingrediente para cup-cakes.
8	(Cerda K, 2015) Efecto de la concentración del soluto en la deshidratación osmótica del aguaymanto	El deshidratado es uno de los métodos de eliminación de agua para obtener productos finales solidos	**Osmótica**: también llamada osmodeshidratación, consiste en la remoción de una parte del agua contenida en los alimentos sólidos mediante inmersión en soluciones concentradas de sólidos solubles.	Recepción, lavado, pesado, agujereado (10mi), salado (10%, 20%, 30%), deshidratación (ingreso de insumos), escurrido (5mi).	Ingrediente para batidos
9	(Llenques J, 2015) "Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de deshidratación del fruto de aguaymanto. Para el desarrollo socioeconómico de las comunidades agricultoras en la región CAJAMARCA"	Es la aplicación de calor en el producto y la eliminación de agua; es decir una transferencia de calor y masa.	**Osmótica**: realiza mediante la concentración de solutos, en donde la presencia de solutos en concentraciones altas provoca la salida del agua por la membrana de sus células microbiológicas y provocando su deshidratación.	Recepción, lavado, desinfectado, pesado, agujereado, deshidratado, reposado, envasado.	Ingrediente nutricional
10	(Díaz M, 2018) Efecto de pre-tratamiento y temperatura en la cinética de secado y variación de color en el aguaymanto (*Physalis peruviana*) del ecotipo alargado selección canaán	Es uno de los métodos que permite separar un líquido de un sólido. Es decir, la separación de la humedad de los sólidos por evaporación en una corriente gaseosa.	**Por aire caliente**: el calor se suministra a través de aire caliente aplicándola sobre la superficie del solido evaporando las partículas de agua presentes en los frutos.	Recepción, selección, lavado y desinfección (inmersión en solución de hipoclorito de sodio al 5%/10mi), pre-tratamiento (solución de $Na_2 S_2 O_5$ al 3.4 y 5%), determinación de la humedad.	Snack

Continúa en la siguiente página

Viene de la página anterior

			Guayaba deshidratada		
11	(Estrada H., 2018) Osmotic Dehydration and Hot Air Drying on Mango, Guava and Lemon to Obtain Functional Ingredients	Deshidratación aplicados a las frutas, donde Δ%H corresponde a los cambios en el contenido de humedad ocasionados por el proceso de deshidratación	Deshidratación osmótica: consiste en sumergir trozos en una solución hipertónica (solución osmótica) compuesta por solutos capaces de generar una presión osmótica alta, con una doble transferencia de masa	Recepción, lavado, desinfectado, pelado, retirado de semillas, cortado (1x1cm), inmersión solución osmodeshidratadora (concentración 40% p/p), reposar refrigeración (2-4°C) por 48h.	Suplemento alimenticio
12	(Quintero A, 2019) Caracterización de cubos de guayaba osmodeshidratado para la industria de alimentos	Deshidratación mediante métodos combinados minimiza la carga microbiana y la degradación microbiana.	**Osmótica y secado por convección**: Métodos combinados es una técnica que permite la obtención de alimentos de humedad intermedia con excelente calidad sensorial y estabilidad de los productos terminados	Recepción, selección, cortadas (cubos), inmersión en solución de sacarosa (60°Brix), deshidratado (bandejas a 55°C).	Snacks
13	(Peréz R., 2019) Evaluación de la cinética de la deshidratación osmótica de la guayaba (*Psidium guajava*) para alargar su vida útil y mejorar las características sensoriales	Guayaba deshidratada consiste en la pérdida de agua y la ganancia de sólido.	**Osmótica:** es una técnica que consiste en la inmersión de la fruta en un jarabe.	Recepción de la materia prima, selección, lavado, eliminación de pepas, pelado, picado, pesado, inmersión en jarabe a (40ºBrix), deshidratación osmótica, empacado y almacenado.	Snacks
			Aguacate deshidratado		
14	(Zapara J., 2016) Cinética de la Deshidratación Osmótica del Aguacate y Optimización del Color por Medio de Superficies de Respuesta	Proceso de deshidratación se produce por la salida de agua e ingresa solidos de la fruta se convierte en un aspecto importante	**Osmótica**: se sumerge en una solución con una alta presión osmótica, lo que crea un gradiente de potencial químico entre el agua contenida en el alimento y el agua en la solución.	Recepción, selección, desinfección, cortada, despulpado, escaldado (70°C la pulpa), troceado (láminas 0,5cm), sumersión en solución osmodeshidratante, colocación balón de vidrio (movimientos rotatorios, escurrido (5 mi), secado.	Batidos
15	(Salgado E., 2020) Food granulation as a sustainable and survival means	La deshidratación evita la oxidación de las grasas, la descomposición de los compuestos y no pierde sus principales propiedades nutrimentales	**Liofilización**: Se caracterizan por haber pasado por un proceso en el que se ha eliminado la mayor parte de su contenido en agua, esto favorece la conservación del producto por más tiempo	Recepción, despulpado, pelado, molienda (de la pulpa), enfriamiento (1-5°C/1h), liofilización (1-10h, 40°, presión menor que la atmosférica), reposo.	Snacks

Continúa en la siguiente página

Viene de la página anterior

16	(Valencia W., 2020) Evaluación del efecto de la temperatura en el proceso de deshidratación del aguacate hass (persea americana mill) para la conservación de las propiedades físicoquímicas	Es un proceso de conservación de los alimentos, proporciona un ambiente no favorable para el crecimiento de microorganismos mediante la reducción del contenido hídrico, generando un descenso de peso y con frecuencia la disminución de volumen 28 %.	**Exposición térmica**: remueve el agua en estado libre de la superficie de los productos reducción de la tensión en la capa de difusión, causando una deshidratación eficiente	Recepción, selección, lavado, pelado, troceado (en rodajas de 5cm de largo, 1cm de diámetro), deshidratado (65°C/2h), enfriado, pesado y empacado.	Snacks
			Naranjilla deshidratada		
17	(Molano N., 2019) Estudio de inserción de lulo deshidratado colombiano en cadena de valor del mercado peruano	Método para conservar los alimentos y consumirlos conservados en periodos de escases	**Solar**: Aprovecha la energía limpia, extrae la mayor cantidad de agua aunque es un método demoroso	Selección, lavado, cortado, lavado y rebanado, pre-tratar y colocar en bandejas (baño en jugo de limón, baño metabisulfito de Na o K), deshidratado, enfriado, pesado y envasado.	Zumos
			Piña deshidratada		
18	(Farjardo L., 2015) Plan de negocios para la producción y comercialización de piña deshidratada a Alemania.	Deshidratación consiste en la extracción de agua para eliminar la humedad aplicando aire forzado.	**Aire forzado**: Este método combina un flujo constante de aire externa de calor , permitiendo la evaporación del agua que contiene la fruta	Selección, lavado, cortado, pelado y descorazonado, corte de piña en rodajas (1cm), deshidratación (50°C/15h a baja temperatura), enfriamiento (temperatura ambiente 30mi).	Ingrediente para harinas
19	(Mendoza J., Vásquez G., Miranda D., Fernández F., Palacios V., 2017) Deshidratación de la piña (*ananas comosus*) por métodos combinados (osmosis convencional)	Piña deshidratada elimina parte del agua, ingresando azúcar a la piña en rodajas y luego sometiéndola a secado.	**Osmótica**: consiste en la aplicación del método osmosis convencional.	Selección, pesado de la piñas, lavado y desinfección, pelado, cortado en rodajas, rebanado, pesado, inmersión, escurrido, deshidratación, empacado y almacenado.	Snacks

Continúa en la siguiente página

Viene de la página anterior

20	(Espinoza M., 2018) Proceso Tecnológico de la deshidratación conectiva de la piña.	Piña deshidratada se elimina al máximo el porcentaje de humedad de la fruta.	**Convectiva**: se define como la remoción del líquido de un sólido por medio de evaporación.	Recepción, selección, pesado, lavado, enjuague, pelado, rebanado, colocación en bandejas, deshidratado a (65ºC durante 24h), enfriamiento, pesado y almacenamiento.	Ingrediente para industria láctea (yogurt, queso)
21	(Cedeño V., 2017) Efecto del pretratamiento de secado en la pérdida de peso de la piña deshidratada.	Deshidratación de la piña tiene como propósito disminuir la actividad de agua y alargar la vida útil.	**Osmótica**: se define como la inmersión de una concentración alta en sacarosa, azúcar, jarabe o miel en un producto.	Recepción, inspección, lavado, pelado, troceado, pesado, deshidratación por ósmosis con una solución de sacarosa de (60ºBrix durante 4 h), secado, pesado y almacenaje.	Snacks
			Sapote deshidratado		
22	(Julca L., 2018) Deshidratación osmótica de mamey (*Mammea americana*) Y su efecto en las características fisicoquímicas y organolépticas”	Es un procedimiento de conservación que al eliminar la totalidad del agua libre de un alimento impide actividad microbiana y reduce la actividad enzimática.	**Osmótica**: proceso de remoción de agua en el cual los alimentos son colocados en una solución concentrada de solidos solubles donde ocurre deshidratación parcial del agua del producto.	Recepción, selección, pesado, lavado y desinfectado, pelado, acondicionado (láminas de 3x2x0.5cm), inmersión en ácido ascórbico, osmodeshidratación (45, 50, 60, 65°Brix), escurrido y pesado, secado.	Snacks
			Arazá deshidratado		
23	(Rojas V., 2018) Métodos de conservación y aplicación técnica gastronómica del arazá	Consiste en la aplicación de nuevas técnicas para disminuir la presencia de agua y mantener los nutrientes.	**Horno:** proceso el cual la fruta es ingresada en un horno y se aplica aire caliente para que se ejecute el proceso de evaporación	Recepción, lavado, desinfección, retiro de semilla, despulpado, secado en el horno, clasificación, empaque y almacenamiento.	Snacks
24	(Reyes C., 2020) Viabilidad del arazá (*Eugenia stipitata*) como fuente de compuestos beneficiosos para la salud, efecto de distintos métodos de procesamiento en su calidad nutricional.	Polvo liofilizado de arazá con alta calidad fisicoquímica y nutricional.	**Liofilización**: es un método que congela el fruto de forma rápida, luego se somete a sublimación.	Materia prima, almacenamiento a (4ºC), preparación de la pulpa, congelación a (-20ºC), liofilización, empaque, almacenado.	Bebida instantánea liofilizada de pulpa de arazá.
25	(Castro L., 2017) Deshidratación osmótica y secado del arazá para la obtención de un snack	Sumergir en una solución acuosa con glicerol, etanol y azúcar para deshidratar parcialmente el alimento.	**Osmótica:** es un tratamiento que se usa en las frutas para reducir el contenido de agua y alargar la vida útil.	Recepción, pesado, lavado, troceado, escaldado a (75°C), jarabe (65º Brix por 12h), escurrido, secado, enfriamiento, pesado, empacado y almacenamiento	Snacks

Continúa en la siguiente página

Viene de la página anterior

			Camu camu deshidratado		
26	(Espinoza, 2016) Plan de negocios para la importación y deshidratación de la fruta camu camu para su posterior distribución en la Ciudad de Quito.	El camu camu deshidratado es sometido a deshidratación debido a que tiene muchos beneficios a la salud.	**Horno de secado**: La deshidratación de la fruta camu camu se realizará mediante el proceso de deshidratación osmótica; debido a que no afecta los atributos organolépticos.	Recepción, selección, pesado, lavado, pelado, cortado, inmersión (jarabe a 70% Brix/3 h), escurrido y enjuague, deshidratado (60ºC por 24h) enfriamiento (T° ambiente), envasado (envases herméticos), empacado, pesado, sellado y almacenamiento.	Snack de fruta deshidratada a base de la fruta camu camu de 40 gramos.
	(Villegas, 2018) Evaluación de la Estabilidad Química del fruto de camu camu obtenido en un deshidratador dual	El camu camu deshidratado se refiere a la disminución de contenido de humedad, manteniendo su alto valor nutricional.	**Dual**: Deshidratación mediante la energía solar y la infrarroja, esta tecnología cuenta con un panel solar el cual genera calor radiante, en donde utiliza unos ductos por donde se transfiere el calor al aire, que es llevado al deshidratador, mientras que los emisores infrarrojos se instalan en difusores por donde controlan la temperatura.	Recepción de la materia prima, tratamiento del fruto, lavado, desinfección mediante inmersión en una concentración de (1% de hipoclorito durante 20 mi), corte, prensa, deshidratado dual, controlando la temperatura a (60ºC) durante (2 h), luego a (45ºC) durante (4 h) y almacenado en bolsas de polietileno a temperatura ambiente.	Industria de bebidas, se usan las frutas deshidratadas en sobres para infusiones.
28	(Dominguéz D., 2017) Secado de pulpa de camu camu (*Myrciaria dubia)* mediante ventana refractiva	Deshidratado de camu camu representa la disminución de agua mediante la aplicación del secado.	**Secado de ventana refractiva**: es una nueva tecnología que usa bajas temperaturas, en cortos periodos de tiempo.	Limpieza y selección de la cocona, lavado manual, pelado y corte en máquina, deshidratación en horno a una temperatura de (50ºC), molino, pesado, empaquetado al vacío y almacenamiento.	Snacks.
			Cocona deshidratada		
29	(Cornejo J., y Maldonado L., 2018) Plan de negocio cocona deshidratada.	La eliminación de un porcentaje de humedad de la fruta mediante un proceso de secado	**Horno:** es una maquinaria sencilla que trabaja mediante ventiladores, temporizador y termostato.	Limpieza y selección de la cocona, lavado manual, pelado y corte en máquina, deshidratación en horno a una temperatura de (50ºC), molino, pesado, empaquetado al vacío y almacenamiento.	Snacks

Continúa en la siguiente página

Viene de la página anterior

30	(Mestas M., 2016) Optimización de los parámetros de la deshidratación osmótica y rehidratación de la cocona (*Solanum* sessiliflorum) y de tomate de árbol (*Solanum betaceum*	Posee una estructura celular regularme que actúa como una membrana semipermeable que ayuda en el proceso de concentración de sacarosa.	**Osmótica**: es una técnica que sumerge las frutas en una solución hipertónica.	Materia prima, selección, lavado, preparación de solución osmótica, inmersión en solución osmótica a (40ºC), deshidratado con agitación de (150rpm), oreado, optimización.	Se utiliza en mezclas de harinas a nivel industrial.
			Copoazú deshidratado		
31	(Ochoa., 2019) Evaluación de los parámetros de secado por atomización en el contenido de vitamina C de microencapsulado de copoazú (*Theobroma Grandiflorum*)	El copoazú deshidratado aumenta potencialmente la estabilidad, disminuye su volumen.	**Atomización:** extracción del agua que se encuentra en una disolución o dispersión en forma de finas gotitas con la ayuda de una corriente de aire caliente.	Recepción, selección, clasificación, lavado, desinfección con (hipoclorito de sodio 0.5 % durante 10 mi), pulpeado, deshidratación por atomización, refinado, embolsado, sellado y almacenamiento.	Snacks
			Pitahaya Deshidratada		
32	(Ayala A., Leiton Y,. y Serna L., 2017) Cambios en propiedades mecánicas durante la deshidratación osmótica de pitahaya amarilla.	La pitahaya deshidratada es una técnica de conservación ampliamente usada para productos semideshidratados	**Osmótica**: es esta técnica se utilizó un agitador mecánico, con el fin de sumergir el producto en la concentración de azúcar.	Seleccionar las pitahayas con un grado de madurez de (16ºBrix), lavado con agua clorada, inmersión en sacarosa a (45ºBrix), corte en rodajas de (5mm de espesor y 30 de diámetro), deshidratador mecánico.	Se comercializa en mercados nacionales e internacionales.
33	(Espinoza J., 2016) Innovación en el deshidratado solar.	La pitahaya deshidratada mediante el proceso solar representa un porcentaje mínimo de agua y mayor conservación.	**Solar**: Secador solar consiste en exponer los alimentos directamente a la radiación solar.	El número de días será en función del grosor del corte. Temperatura superior a (30 °C) y valores de humedad ambiental menores de (60%).	Artesanal, consumo familiar.

Nota. La tabla representa definiciones y procesos de frutos amazónicos.

4.2 Tecnologías aplicadas para el deshidratado de frutas amazónicas

Se presentan los tipos de tecnologías utilizadas en las frutas amazónicas deshidratadas con un total de 14, en conjunto con las definiciones de tecnologías identificadas y finalmente la descripción del proceso de las tecnologías.

4.2.1 Tipos de tecnología utilizadas para frutas amazónicas deshidratadas

De las 13 frutas amazónicas deshidratadas descritas, se identificados las siguientes tecnologías aplicadas: solar, osmótica, aire caliente, combinación 1 osmótica y flujo de aire caliente, combinación 2 osmótica y secado simple, combinación 3 osmótica y secado por convección, liofilización, exposición térmica, aire forzado, atomización, horno, secado de ventana refractiva, dual y convección. La tecnología más utilizada es la osmótica, seguida de la solar y horno; las demás tecnologías representan valores mínimos entre los productos analizados. A continuación, se detallan las tecnologías utilizadas en cada variedad de fruta amazónica deshidratada:

1. **Carambola**: solar y osmótica.
2. **Papaya**: por aire caliente, combinación 1 osmótica y flujo de aire caliente, combinación 2 osmótica y secado simple, solar.
3. **Uvilla**: osmótica y por aire caliente.
4. **Guayaba**: osmótica, combinación 3 osmótica y secado por convección.
5. **Aguacate**: osmótica, liofilización y exposición térmica.
6. **Naranjilla**: solar
7. **Piña**: aire forzado, osmótica, convección.
8. **Sapote**: osmótica.
9. **Arazá**: horno, liofilización, osmótica.
10. **Camu camu**: horno, dual, secado de ventana refractiva.
11. **Cocona**: horno, osmótica.
12. **Copoazu**: atomización.
13. **Pitahaya**: osmótica y solar.

En la tabla 3-4 se especifica el tipo de tecnología de deshidratado aplicado para cada variedad de fruta amazónica en función al número de documentos científicos identificados.

Tabla 3-4

Tecnología de deshidratado

N.	Fruta	Documento; país	Fuente Bibliográfica	Tecnología de deshidratada	# de doc.
1	Pitahaya	Revista Científica; Colombia	(Ayala A., Leiton Y., y Serna L., 2017)	Osmótica	1
		Revista Científica; Chile	(Espinoza J, 2016)	Solar	1
		Revista Científica; Colombia	(Gutiérrez L., Giraldo S., Garzón D., Martínez F., Osorio A., y Restrepo S., 2015)	Liofilización	1
2	Papaya	Revista Científica; Argentina	(Quiroga et al., 2015)	Osmótica y secado simple	1
		Revista Científica; Cuba	(Fernández D. et al., 2021)	Solar	1
		Tesis; Colombia	(Sobalvarro J., 2017)	Por flujo de aire caliente	1
3	Arazá	Tesis; Ecuador	(Castro L, 2017)	Osmótica	1
		Tesis; Argentina	(Reyes C, 2020)	Liofilización	1
		Tesis; Ecuador	(Rojas V, 2018)	Por flujo de aire caliente	1
4	Camu camu	Tesis; Ecuador	(Espinoza, 2016)	Osmótica	1
		Tesis; Perú	(Villegas, 2018)	Energía solar e infrarroja	1
		Tesis; Perú	(Dominguéz D, 2017)	Secado de ventana refractiva	1
5	Cocona	Tesis; Perú	(Mestas M., 2016)	Osmótica	1
		Tesis; Perú	(Cornejo J., y Maldonado L., 2018)	Horno	1
6	Guayaba	Tesis; Perú.	(Peréz R., 2019)	Osmótica	
		Artículo Científico; Colombia	(Estrada H., 2018)	Osmótica	2
		Artículo Científico; Venezuela	(Quintero A., 2019)	Osmodeshidratado	1
7	Uvilla	Tesis; Ecuador	(Taffur M., 2019)	Osmótica	3
		Tesis; Perú	(Cerda K., 2015)	Osmótica	
		Tesis; Perú	(Llenques J., 2015)	Osmótica	
		Tesis; Perú	Díaz M., 2018)	Por flujo de aire caliente	1
8	Carambola	Tesis; Perú	(Pucuhuayla E., y Valdivieso M., 2018)	Osmótica	1
		Tesis; Ecuador	(Caicedo D., 2017)	Solar	1

Continúa en la siguiente página

Viene de la página anterior

9	Piña	Revista Científica; Perú	(Mendoza J., Vásquez G., Miranda D., Fernández F., Palacios V., 2017)	Osmótica	
		Tesis; Ecuador	(Cedeño V., 2017)	Osmótica	2
		Tesis; Colombia	(Farjardo L., 2015)	Por flujo de aire caliente	1
		Tesis; Ecuador	(Espinoza M., 2018)	Convectiva	1
10	Copoazú	Tesis; Perú	(Ochoa., 2019)	Atomización	1
11	Aguacate	Artículo Científico; Colombia	(Zapara J., 2016)	Osmótica	1
		Artículo Científico; Chile	(Valencia W., 2020)	Exposición térmica	1
		Artículo Científico; México	(Salgado E., 2020)	Liofilización	1
12	Naranjilla	Tesis; Colombia	(Molano N., 2019)	Solar	1
13	Sapote	Tesis; Perú	(Julca L., 2018)	Osmótica	1

Nota. La tabla representa diferentes tecnologías de deshidratado.

4.4.4 Definición de tecnologías

1. **Deshidratado osmótico**: Para Pucuhuayla y Valdivieso (2018) es un tratamiento no térmico que se utiliza para reducir la cantidad de agua en los alimentos, ayuda a conservar las características sensoriales del producto alimenticio: color, aroma, sabor, textura; extiende la vida útil del producto y disminuye la actividad del agua.
2. **Deshidratado solar**: Para Espinoza (2016) es el método más antiguo de secado, utiliza una fuente de calor y un flujo de aire para reducir el contenido de agua en la fruta, que se encuentra entre rangos de 80 al 95%, es una forma eficaz de conservar y evitar la proliferación de bacterias que terminan descomponiendo las frutas, lo que permite el aprovechamiento de la energía solar
3. **Deshidratado por liofilización**: Para Salgado (2020) este es un procesamiento que tiene como objetivo separar el agua de una disolución por medio de congelación y después la sublimación del hielo a una presión reducida, es un proceso que permite la evaporación y extracción de humedad, garantizándose las

características nutricionales. Los puntos críticos a controlar son en el enfriamiento (1-5ºC/1h) y en la liofilización (1-10 h a 40ºC).

4. **Deshidratado por convección**: Para Espinoza (2018) es un proceso en donde la fruta pasa alrededor de una corriente de aire caliente, lo cual elimina el porcentaje del agua que se encuentra dentro, se debe controlar la temperatura y el agua del producto. El punto crítico a controlar en este proceso es la temperatura (65ºC durante 4 h) en el deshidratador.
5. **Deshidratado de ventana refractiva**: Para Domínguez (2017) usa el agua caliente con valores mínimos de ebullición y se realiza a una presión atmosférica. Se presentan 3 tipos de energías térmicas que ayudan en el proceso de transferencia de calor: conducción, convección y radiación.
6. **Deshidratado por exposición térmica**: Para Valencia (2020) es un método que requiere del aumento de la velocidad en el aire y turbulencia para generar una tensión y por ende se dé un eficiente deshidratado.
7. **Deshidratado por aire forzado**: Para Fajardo (2015) es un proceso que consiste en bajar las presiones del vapor del agua en el aire que circula al producto en este caso el fruto.
8. **Deshidratado por atomización**: Para Ochoa (2019) define como la extracción del agua que se encuentra en una disolución o dispersión en forma de finas gotitas con la ayuda de una corriente de aire caliente.
9. **Deshidratado dual**: Para Villegas (2018) se realiza mediante la combinación de energía solar y la infrarroja, es muy importante controlar la temperatura para el deshidratado.
10. **Deshidratado por aire caliente**: Para Díaz (2018) se realiza la evaporación del agua mediante el aire caliente aplicado en la superficie de los sólidos (frutos).

4.2.3 Descripción del proceso de tecnologías

1. **Deshidratación solar:** Según Caicedo (2017) el proceso consiste en la recepción de la materia prima, pesado, selección de los frutos en buen estado, desinfección con la aplicación de hipoclorito, despulpado, laminado, secado al sol, cortado, empaquetado y almacenado.
2. **Deshidratación osmótica:** Según Taffur (2019) el proceso se da mediante la inmersión de las frutas a soluciones acuosas con una gran concentración de sacarosa.

3. **Deshidratación aire caliente:** Según Sobalvarro (2017) primero la recepción, después el lavado y selección, seguido se realiza un control químico en solución acuosa, se colocan en bandejas para el deshidratado, luego se empaca y se almacenan.
4. **Deshidratación osmótica y flujo de aire caliente:** Según Virgen (2018) lo primero la recepción, lavado, pelado, cortado, deshidratación osmótica lavado superficial, drenado, secado aire caliente y empacado.
5. **Deshidratación por liofilización**: Según Salgado (2020) el primer paso es la recepción de la materia prima, despulpado de la fruta, molienda y los puntos críticos a controlar en el enfriamiento (1-5ºC/1h) y en la liofilización (1-10 h a 40ºC).
6. **Deshidratación por exposición térmica:** Según Valencia (2020) seleccionar la materia prima, lavado, pelado, troceado en forma de rodajas con una medida de (5cm) de largo y (1cm) de diámetro, deshidratación a una temperatura de (65ºC/2h), enfriado, pesado y empacado.
7. **Deshidratación por aire forzado:** Según Fajardo (2015) recepción y selección de materia prima, lavado, cortado, pelado y descorazonado dependiendo la fruta, deshidratado, enfriamiento y empaquetado.
8. **Deshidratación por convección:** Según Espinoza (2018) recepción, después se realiza el pesaje de la materia prima, inspección, enjuague, pelado, rebanado, ubicar las frutas en las bandejas para el deshidratado a una temperatura de (65ºC) durante (24h), enfriamiento, pesado y almacenamiento.
9. **Deshidratación por horno:** Según Rojas (2018) recepción, lavado, desinfección con hipoclorito, retirar la semilla, despulpado, secado al horno, empaque y almacenamiento.
10. **Deshidratación por atomización:** Según Ochoa (2019) recepción de la materia prima, selección, clasificación, lavado, desinfección de hipoclorito de sodio (0.5% durante 10 mi), despulpado, deshidratación por atomización, refinado, embolsado, sellado y almacenamiento.

4.3 Frutas amazónicas con mayor producción

La Amazonía posee una gran extensión de terreno por ende se tiene una gran variedad de frutas las cuales se destaca por tener una gran producción. La producción depende de la temporada se pueden producir una vez al año y dos veces. En la

Amazonía ecuatoriana, provincias de Orellana y Sucumbíos existen las fincas con mayor producción de frutas, las cuales hacemos mención: camu camu, anona, guayaba, borojó y pitahaya, por lo cual se determinó que tres son aptas para el proceso de deshidratado. Tomando en cuenta que las frutas de mayor producción son exportadas a otros países para su posterior tratamiento de industrialización. (Viera W., 2018)

4.3.1 Características de las frutas amazónicas

Según el autor Cartay (2020) se detallan las siguientes características:

1. **Camu camu**: su es forma ovalada-redondeada, tiene semillas, es rica en vitamina C, su aporte nutricional es de 50 mg por cada 100 g de pulpa comestible, superando los beneficios en otros frutos.
2. **Guayaba**: su es forma redondeada, su piel es de color verde cuando todavía no alcanza su tiempo de madurez y es color amarillo cuando está completa su fase de madurez, posee entre 1 a 20 semillas.
3. **Pitahaya**: también conocida como fruta dragón, no tiene espinos, su corteza es dura, forma ovalada, es altamente benéfica para la salud.

4.3.2 Tecnologías para las frutas amazónicas

1. **Camu camu**: la tecnología más utilizada es el horno de secado, dual y el secado de ventana refractiva.
2. **Guayaba**: la tecnología óptima para esta fruta es el deshidratado osmótico y la combinación de osmótica y secado por convección.
3. **Pitahaya**: la tecnología aplicada para el deshidratado es osmótica y solar.

De las tecnologías identificadas para el deshidratado de frutas las más óptima es osmótica, ya que es un tratamiento no térmico que se utiliza con la finalidad de reducir el contenido de agua de las frutas y alargar su tiempo de vida útil, manteniendo sus características nutricionales y dándoles un valor agregado.

Conclusiones

- Se recopiló información sustentada en artículos científicos, revistas científicas y tesis doctorales sobre los frutos deshidratados realizando un estudio en el cual se comparó un total de 33 documentos antes mencionados, para la obtención datos que sustenten el presente estudio.
- Se identificó diferentes 14 tecnologías aplicadas al deshidratado, siendo estas las de mayor relevancia: deshidratación osmótica, liofilización, solar y convección para los frutos amazónicos.
- Se realizó una discusión final en la cual se identificó las frutas con mayor producción, mediante el análisis de toda la información recolectada, con la finalidad de establecer las frutas arazá, pitahaya y uvilla, que tienen potencial agroindustrial para el deshidratado.

Recomendaciones

- Se recomienda realizar pruebas de campo en las frutas amazónicas antes de llevar a cabo un proceso agroindustrial para constatar que la materia prima sea de buena calidad y cumpla todas las buenas prácticas de manufactura.
- Se recomienda realizar una investigación profunda acerca de los tipos de y equipos con la finalidad de que el procesamiento en la elaboración de las frutas deshidratados amazónicos.
- Se sugiere que se lleve a cabo una investigación más profunda en las regiones Costa y Sierra dándole un valor agregado ya que cuentan con una gran variedad de frutas las cuales se podrían aprovechar realizándose un proceso de deshidratado.

REFERENCIAS

Agris. (2014). *Frutas producidas en la Amazonia ecuatoriana.* Recuperado el Noviembre de 2020, de https://agris.fao.org/agris-search/search.do;jsessionid=8AD649D6D21A2FEC26F14B104A4C6602?request_locale=es&recordID=EC2005000017&sourceQuery=&query=&sortField=&sortOrder=&agrovocString=&advQuery=&centerString=&enableField=

Amada, R. (2016). *Provincias y capitales del oriente.* Obtenido de https://ar.pinterest.com/pin/535224736966241212/

Andrade, M. (2015). *Obtención de láminas deshidratadas a partir de pulpa de pitahaya Hylocereus undatus.* Obtenido de Repositorio Universidad Técnica del Norte: http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/4455/1/03%20EIA%20374%20TESIS.pdf

Araujo, S. d. (2016). *El desarrollo amazónico sostenible.* Recuperado el Noviembre de 2020, de http://www.otca-oficial.info/assets/documents/20161220/76e245bb8dde41115e14654779c64d51.pdf

Arroyo, S. (2018). *Influencia de la temperatura y velocidad de aire sobre las características fisicoquímicas y sensoriales en el deshidratado de guayaba (Psidium guajava l.).* Obtenido de Repositorio Universidad Privada de Tacna: http://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/UPT/1065/1/Arroyo-Tapia-Sulvi.pdf

Arroyo, S. (2018). *Influencia de la temperatura y velocidad de aire sobre las características fisicoquímicas y sensoriales en el deshidratado de guayaba (Psidium guajava l.).* Obtenido de Repositorio Universidad Privada de Tacna: http://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/UPT/1065/1/Arroyo-Tapia-Sulvi.pdf

Ayala, A., Giraldo, C,, & Serna L. (2010). Cinéticas de deshidratación osmótica de pitahaya amarilla. *37*(7), 539-541.

Ayala,A., Cerna,L., & Mosquera,E. (2010). Liofilización de pitahaya amarilla. *17*(2), 121-127.

Ayala,A.,Serna,C.,& Mosquera,V. (2010). Liofilización de Pitahaya Amarilla (Selenicereus megalanthus). *Vitae, 17*(2), 121-123.

Ayala,A.,Serna,L.,& Giraldo,C. (s.f.). Efecto de la agitación sobre la deshidratación osmótica de pitahaya amarilla. *34*(7), 492-496.

Bernal, C. A. (2018). *Diseño de ingenieria básica para una planta deshidratadora d frutas tropicales en la parroquia Llumbaqui (Sucumbios).* UDLA. Recuperado el Noviembre de 2020, de http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/10217/1/UDLA-EC-TIAG-2018-33.pdf

Burbano, J. (2015). *Mejora de los procesos de producción y de ventas de una pequeña empresa de la industria de deshidratación de frutas "Caso: Aclalau Alimentos S.A.".* Obtenido de Repositorio PUCE: http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/10657/Tesis%20Aclalau%20Alimentos%20S.A.%20Juan%20Burbano.pdf?sequence=1

Burbano, J. F. (2015). *Mejora de los procesos de producción y de ventas de una pequeña empresa de la industria de deshidratación de frutas "Caso: Aclalau Alimentos S.A.".* Obtenido de Repositorio PUCE: http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/10657/Tesis%20Aclalau%20Alimentos%20S.A.%20Juan%20Burbano.pdf?sequence=1

Cabascango, C. (2017). Deshidratación osmótica y secado del arazá para la obtención de un Snack.

Cabrera, M. (20 de Enero de 2020). *Subproductos del arazá como alternativa de ingresos económicos para los pequeños agricultores del cantón Quinindé.* Obtenido de Repositorio Universidad Estatal del Sur de Manabí: http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/2045

Caiza, M. (2015). *Situacion de las frutas amazonicas ecuador.* Recuperado el 2020, de https://es.slideshare.net/MarC4585/situacion-de-las-frutas-amazonicas-ecuador

Cajamarca, D., Mendoza, J., y Baño,D. (2019). La calidad una metodología innovadora y sostenible en la producción de frutas deshidratadas. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*.

Cajamarca D., Baño, D., Arboleda L., y Miranda M., (2020). Sostenibilidad medio ambiental en el procesamiento de frutas deshidratadas ecuatorianas. *Revista De*

Producción, Ciencias E Investigación, 4(35), 1-15. doi:https://doi.org/10.29018/issn.2588-1000vol4iss35.2020pp1-15

Cartay, R. (2020). Recuperado el Noviembre de 2020, de https://delamazonas.com/flora/frutas/

Castro,M., y Manosalvas,V. (2011). Obtención de láminas deshidratadas de arazá (Eugenia Stipitata Mc Vaugh).

Cedeño, V. (2017). *Efecto del pretratamiento de secado en la pérdida de peso de la piña deshidratada.* Obtenido de Repositorio Universidad Laica Eloy Alfaro: https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/1720/1/ULEAM-IAL-0025.pdf

Chuquillanqui, L. (2017). Modelamiento de AZUARA, MAGEE y PELEG en cinética de deshidratación osmótica de kiwi. Obtenido de Repositorio Universidad Nacional del Centro del Perú: http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/4117/Chuquillanqui%20Romero.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Coral, A. G. (2017). *FRUTALES NATIVOS AMAZÓNICOS. PATRIMONIO ALIMENTICIO DE.* Recuperado el Noviembre de 2020, de http://www.iiap.org.pe/Archivos/publicaciones/Publicacion_1484.pdf

Cortez, M. I. (2019). *Evolución e Innovación Tecnológica en el Sector Exportador de Frutas Deshidratadas, período 2014-2018.* Recuperado el Noviembre de 2020, de http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/13895/1/T-UCSG-PRE-ECO-CECO-278.pdf

Espinoza, J. (2016). Innovación en el deshidratado solar. Ingeniare. Revista chilena de ingeniería.

Espinoza, M. (2016). Plan de negocios para la importación y deshidratación de la fruta camu camu para su posterior distribución en la Ciudad de Quito.

Estrada, K. (2019). Descubre estos 5 pueblos indígenas del Amazonas y sus costumbres. *Exótica*, 5.

Fernández,D., Muñiz,S., García,A., Cervantes,R.,& Fernández,D. (2021). Cinética de secado de fruta bomba (Carica papaya L., cv. Maradol Roja) mediante los

métodos de deshidratación osmótica y por flujo de aire caliente. *Ciencias Técnicas Agropecuarias, 24*(1), 22-28.

Flores, J. (2020). *Deshidratación de pulpa de arazá (Eugenia stipitata) en forma de lámina como alternativa de conservación.* Obtenido de Repositorio Universidad Agraria del Ecuador: https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/FLORES%20LETURNE%20JORGE%20ISRAEL.pdf

García, L., Mejía, M., Mejía, D., & Valencia, C. (2012). Diseño y construcción de un deshidratador solar de frutos tropicales. *Investigación en Ingeniería, 9*(2), 9-12.

Gómez, E., Fernando, D., Aponte, G., & Betancourt, L. (2014). Metodología para la revisión bibliográfica y la gestión de información de temas científicos, a través de su estructuración y sistematización. *Dyna*, 158-163. Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/496/49630405022.pdf

Hernández, M. S., & Barrera, J. A. (2014). *Bases Técnicas para el aprovechamiento agroindustrial de especies nativas de la Amazonía.* Recuperado el Noviembre de 2020, de http://www.fao.org/fileadmin/templates/inpho/documents/ad418s00.pdf

Hernández, M., Barrera, J., Bardales, X., & Carrillo, M. (2020). *Manejo y Transformación de Frutales nativos de la Amazonía.* Recuperado el Noviembre de 2020, de https://www.portalces.org/sites/default/files/12_manejo_y_transformacin_de_frutales_nativos_de_la_Amazonia.pdf

Hernandez, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación.* México: McGraw-Hill.

Jara, J. (2011). *Obtención de productos deshidratados de naranjilla (Solanum quitoense Lam) utilizando procesos térmicos de secado con aire forzado.* Obtenido de Repositorio ESPOCH: http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/1587/1/56T00274.pdf

Jara, J. (2011). *Obtención de productos deshidratados de naranjilla (Solanum quitoense Lam) utilizando procesos térmicos de secado con aire forzado.* Obtenido de

Repositorio ESPOCH: http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/1587/1/56T00274.pdf

Laudato, F. (2015). LOS PUEBLOS INDÍGENAS AISLADOS DE LA AMAZONÍA: LOS MÁS VULNERABLES. *Entreculturas*. Recuperado el 2020, de https://www.entreculturas.org/es/pueblos-indigenas-aislados-Amazonia

López,K., Blandón,E., Garzón,J., & Castro,H. (2017). Plan de negocios para la creación de una Empresa Exportadora de Pitahaya deshidratada a Alemania.

Maila, J., & Peralta, V. (Enero de 2018). Recuperado el Noviembre de 2020, de https://www.yumpu.com/es/document/view/13563141/frutas-amazonicas-2008-perubiodiverso

Martínez,R., & García, J. (2018). Análisis del desarrollo de la agroindustria local ecuatoriana y su relación con el potencial territorial. *Ciencia Unemi, 10*(25), 45-50.

Maupoey,P., Andrés,A., Barat,J.,& Albors,A. (2016). Introducción al secado de alimentos por aire caliente.

Medrano, S. (Julio de 2010). *Obtención de deshidratados de borojó (Borojoa patinoi) y copoazú (Theobroma grandiflorum) mediante procesios térmicos de secado con aire forzado.* Obtenido de Repositorio Escuela Politécnica Nacional: https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2291/1/CD-3031.pdf

Montero, A. (2018). Compuestos funcionales y aprovechamiento agroindustrial de frutas nativas amazónicas.

Montoya,J., & Quintero, G. (1999). Deshidratación osmótica de frutas y vegetales. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín, 52*(1), 451-453.

Ortiz, P. (2019). Recuperado el 2020, de https://gastronomiasolar.com/deshidratado-de-frutas-verduras/

Palacios, Orellana, Girón, & López. (2016). Recuperado el 2020, de https://www.infoagro.com/frutas/deshidratacion_frutas.htm

Parrales, J., & Romero, R. (2017). *Producción y comercialización de congelados de pulpa de arazá en Ecuador y su posible exportación a España.* Obtenido de

Repositorio Universidad de Guayaquil: http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/18262

Ríos, C. (2014). Estudio de factibilidad económica para el procesamiento, comercialización de snacks de frutas deshidratadas en el Cantón Machala. *Universidad Técnica de Machala*.

Romero, I., Díaz, V., & Aguirre, A. . (2016). Fortalecimiento de la cadena de valor de los snacks nutritivos con base en fruta deshidratada en El Salvador.

Vargas, Y., Prado, J., Nicolalde, J., & Casanoves, f. (Abril de 2018). Caracterización y rol de los frutales amazónicos en fincas familiares en las provincias de Sucumbíos y Orellana (Ecuador). *Redalyc*, 18. Recuperado el Noviembre de 2020, de https://www.redalyc.org/jatsRepo/4499/449956975003/html/index.html

Villegas, T. K. (2018). Evaluación de la Estabilidad Química del fruto de camu camu obtenido en un deshidratador dual.

Villena, M. M. (2018). Caracterización de la alimentación del pueblo indígena Épera Siapidara en Ecuador. *Archivos latinoamericanos de nutricion*, *68*(3).