



UNSA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA



CONCYTEC
CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA,
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

**Pro
CIENCIA**

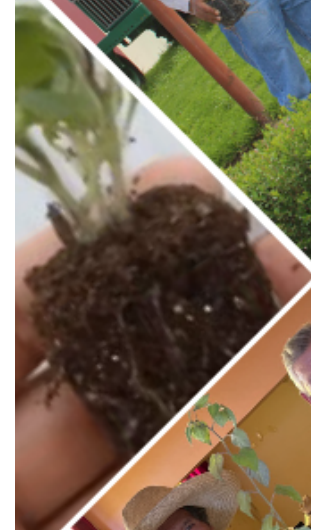
ColloQUIUM

Editorial - Centro de Formación



EL AGUAYMANTO EN EL SECTOR RURAL EN AREQUIPA

Autores:
Gregorio Cusihuamán Sisa
Denis Pilares Figueroa
Luz Lazo Jiménez
Yemina Díaz Valencia
Harry Yucra Condori



AGUAYMANTO EN EL SECTOR RURAL EN AREQUIPA

EDITOR GENERAL
Gregorio Cusihuamán Sisa

AUTORES:
Gregorio Cusihuamán Sisa
Denis Pílares Figueroa
Luz Lazo Jiménez
Yemina Díaz Valencia
Harry Yucra Condori

Editor General Gregorio Cusihuamán Sisa

Gregorio Cusihuamán Sisa
Denis Pilares Figueroa
Luz Lazo Jiménez
Yemina Díaz Valencia
Harry Yucra Condori

EI AGUAYMANTO EN EL SECTOR
RURAL EN AREQUIPA

ISBN: 978-9942-600-61-5
Primera edición 2023

Diseño de portada:
Maritsa Suma Ramirez
Diseño editorial
Maritsa Suma Ramirez
Corrección y gestor
Nelson Apaza Montes

The work was reviewed by academic peers before its editorial process, in case of requiring certification, please request it to: sbores@colloquium-editorial.com.

The production or storage of all or part of this publication, including the cover design, as well as the transmission of the same by any means, whether electronic, chemical, mechanical, optical, recording or photocopying, without the authorization of the copyright holders, is strictly prohibited under the penalties of the law.

Ecuador 2023

EL AGUAYMANTO EN EL SECTOR RURAL EN AREQUIPA

Análisis de la producción de Phylaxis Peruviana Aguaymanto en Pocsi, Chiguata, La Joya, Santa Isabel de Sigas y Majes

Proyecto financiado por PROCENCIA CONCYTEC

Universidad Nacional de San Agustín, UNSA, según contrato N°
PE501078683-2022-PROCENCIA

Reservados todos los derechos conforme a ley:

© Editor General Gregorio Cusihamán Sisa

Autores:

Gregorio Cusihamán Sisa

Denis Pilares Figueroa

Luz Lazo Jiménez

Yemina Díaz Valencia

Harry Yucra Condori

© Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa Calle Santa Catalina Nro.117,
Arequipa, Perú

Primera edición: 2023

Tiraje: 300 ejemplares

Editorial UNSA

Calle Paucarpata, puerta 5

Área de Ingenierías, Arequipa-Perú

Diseño de portada:

Maritsa Suma Ramirez

Diseño editorial

Maritsa Suma Ramirez

Corrección y gestor

Nelson Apaza Montes

“Queda prohibida la reproducción parcial o total, directa o indirecta, sin la autorización escrita de los titulares de los derechos patrimoniales”.

Impreso en Perú / Printed in Peru

AGRADECIMIENTOS

A quienes sin saber fortalecen nuestras vidas, que en cada conversación transforman la preocupación en creatividad; que no son de casualidad, que no los escoges, pero están a tu lado.

A nuestra familia, que se sacrifica sabiendo de tus pesares, quienes comparten cada noche, cada viaje, cada situación difícil.

A mi equipo de investigación, sin su constancia nada sería posible, soportando nuestras impertinencias.

A mi institución, a ese equipo de logística, con quienes mucho “litigamos”, es un sinsabor agradable, necesario para avanzar **A PROCIENCIA CONCYTEC**, no tendríamos este hijo que tanto queremos, sin su concurso, quienes nos condujeron con sapiencia y paciencia.

A los agricultores que me acogieron en la junta de usuarios de Chiguata, al PNP S1 Rubén Molina Llanos de Pocsi, fue un buen inicio, al amigo Esmelin Pacheco de Santa Isabel de Sigvas, al amigo Sócrates Espinel de La Joya, a los agricultores en Majes que nos acogieron con mucha voluntad.

PRESENTACIÓN

El presente es el resultado de la investigación denominada Estrategias de articulación institucional en la cadena de valor de la producción de aguaymanto (*Physalis peruviana*) en la región Arequipa, proyecto seleccionado por **PROCIENCIA CONCYTEC, con contrato N° PE501078683-2022-PROCIENCIA**, cuyo objetivo principal se propuso identificar las potencialidades en la producción de aguaymanto generando eslabones que articulen las organizaciones públicas y sociales para construir sinergias de desarrollo rural en la región Arequipa; en el proceso de investigación se demostró las propiedades y características del producto oriundo del ande peruano, sin embargo, en su trayecto no logró canalizar un enfoque territorial que genere identidad y garantice sostenidamente el cultivo de aguaymanto en Arequipa, por lo que se mantiene la propuesta de articular y estimular la producción de un producto poco valorado en nuestra región.

En el presente documento amalgama una propuesta interdisciplinaria con el concurso del análisis socioeconómico, las facultades productivas, las cualidades nutritivas, las propiedades del subproducto y las posibilidades de articulación desde la perspectiva comunicacional. Los autores son responsables de la cada uno de los capítulos y las propuestas de sostenibilidad alcanzadas.



INDICE

Introducción 11

CAPÍTULO I DIAGNÓSTICO DE AGUAYMANTO EN CINCO DISTRITOS RURALES DE AREQUIPA 15

1.1 Introducción 16

1.2. Metodología 17

1.3. Características sociodemográficas 19

1.4. Percepción de consumidores de aguaymanto en Arequipa 26

1.5. Resultados 30

Referencias 39

CAPITULO II MANEJO AGRONÓMICO PARA LA PRODUCCIÓN DE AGUAYMANTO 41

2.1. Introducción 42

2.2. factores para la producción de aguaymanto 45

2.2.1. etapas del proceso productivo 45

2.2.2. Factor medio ambiental 51

2.2.3. Factor Genética: Variedades y Ecotipos 52

2.2.4. Factor Suelo 53

2.2.5. Factor Agua 54

2.2.6. Factor Nutrición y Fertilización 56

2.2.7. Factor Fisiológico 58

2.2.8. Factor Sanidad 71

2.2.9. Prácticas de Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades 75

2.2.10. Factor Manejo 82

Referencias 86

CAPÍTULO III PROPIEDADES NUTRITIVAS DEL AGUAYMANTO 89

Resumen 90

3.1. Características fisicoquímicas 90

3.2. Composición nutricional del fruto del aguaymanto 91

3.3. Vitaminas 95

3.4. Otros Componentes 102

Referencias 103

CAPÍTULO IV SUBPRODUCTOS DEL AGUAYMANTO 107

- 4.1. Introducción 108
- 4.2. Néctar de aguaymanto 110
- 4.3. Mermelada de aguaymanto 114
- 4.4. Aguaymanto deshidratado 118
- 4.5. Macerado de aguaymanto 122
- 4.6. Chocotejas de aguaymanto 125
- 4.7. Yogurt con almíbar de aguaymanto 127
- 4.8. Helados de aguaymanto 131
- 4.9. Cheesecake de aguaymanto 134
- Referencias 137

CAPITULO V LA COMUNICACIÓN RURAL Y LA INNOVACION PRODUCTIVA DE AGUAYMANTO 139

- 5.1. Introducción 140
- 5.2. Brecha digital en sector rural en Arequipa 141
- 5.3. Estrategias digitales en la comunicación rural 143
- Referencias 152

Semblanza de los Autores



Análisis de la producción de Phylaxis Peruviana Aguaymanto en Pocsi, Chiguata, La Joya, Santa Isabel de Sigvas y Majes

INTRODUCCION

El presente es el resultado de la investigación denominada Estrategias de articulación institucional en la cadena de valor de la producción de aguaymanto (*Physalis peruviana*) en la región Arequipa, financiada a través de un fondo concursable abierto seleccionada por PROCENCIA – CONCYTEC, representamos a

la Universidad Nacional de San Agustín. El objetivo esencial que nos impulsa a realizar investigación es mejorar la calidad de vida de pobladores de los sectores rurales de la región Arequipa; a su vez, el aguaymanto es un cultivo originario de los andes, de América Latina, por mucho tiempo se ha reconocido como capulí, y

se le consideró como un producto silvestre, sin mayores propiedades. Desde el enfoque territorial, sus raíces ancestrales están arraigadas en suelo peruano, sin embargo, se percibe que, a lo largo de más de 300 años, no generó identidad, en la medida que en estos lugares la producción es limitada.

La ciencia reconoce al aguaymanto como *physalis peruviana*, en Francia se le conoce como *Prune des Incas*, en Inglaterra como *Golden Berry*, en Alemania como *Kapstachelbeere*; en todos los casos se reconoce su origen peruano; y en los años recientes se puso en valor sobre todo en Colombia, donde el cultivo en grandes proporciones, por lo que se convierte como el primer productor mundial de aguaymanto. Lo que ha motivado que dinamice el sector agrario, generando diversas externalidades a través no solo del producto intrínsecamente, sino por medio de otros subproductos en base al aguaymanto. Tales el caso de las mermeladas, el yogurt, los jugos en conservas, los deshidratados, los chocolates, los te, los licores, etc.

El enfoque territorial fortalece la propuesta de construir la imagen del aguaymanto como un producto nativo de estos lares, sin embargo, en este trayecto largo, se puede reconocer que el producto no creció

identitariamente, ni en nombre ni en arraigo histórico, desde la perspectiva social; empero, en la consistencia natural mantuvo sus propiedades, lo que hace que en varios lugares de Arequipa se pueda ver al producto con una planta silvestre, “crece sin que la planten y produce sin control en cualquier calle de la ciudad”, es el testimonio real de arequipeños en la ciudad.

Se trata de un producto de origen peruano y como señala Carbajal Gonzales (2018) en su tesis “es un cultivo que ha pasado de ser una planta silvestre a ser una planta cultivada en muy corto tiempo” (p. 92), sobre todo porque tiene potencialidades económicas que podrían fortalecer las economía y calidad de vida de sectores que hasta hoy se les considera como vulnerables.

La *physalis peruviana* tiene una serie de propiedades que de acuerdo a cada análisis promueve una gran cantidad de motivos de cultivo, “el aceite extraído de las semillas del “aguaymanto” podría ser considerado una nueva fuente de aceite natural, por su alto grado de insaturación y contenido de tocoferoles y esteroides” (Chasquibol & Yacono, 2015, p.317), comprobado y demostrado en un artículo científico donde se ratifica aspectos intrínsecos del producto.

Se propuso la cadena de valor institucional de aguaymanto en Arequipa, sin embargo, una cadena de valor se construye a partir de la producción de un determinado bien; cuestión que resulta muy limitada, por la poca producción a escala del producto. En tal sentido, la propuesta va por incentivar la producción por lo que optamos por preparar el sembrado y cultivar plantones con el propósito de poner en valor el producto en los distritos de investigación, generando motivos para el cultivo de aguaymanto en Arequipa, dado que las características naturales lo promueven, se tuvo mucha acogida en los diferentes cinco foros desarrollados en los distritos en estudio, en Pocsi, en Chiguata, en Majes, en Santa Isabel de Siguan y en La Joya.

El trayecto investigativo en sectores rurales nos induce a dar respuestas viables a los problemas que se perciben, lo que implica salir del esquema mono disciplinario para ampliar propuestas integrales de manera interdisciplinarias, sin embargo, el aprendizaje de los agricultores resultan siendo muy necesarios por lo que no se debe soslayar; llegando a intercalar planteamientos transdisciplinarias que permitan integrar construir propuestas que alcancen alternativas viables a la mejora de la calidad de vida de sectores rurales. El proyecto incluye en el presente libro a profesionales con propuestas de las ciencias de la Nutrición, de Ingenierías alimentarias,

La Joya



agronomía, economía y ciencias de la comunicación.

En el capítulo I se diagnostica las características socioeconómicas de los cinco distritos en estudio, Chiguata, Pocsi, La Joya, Santa Isabel de Sigvas y Majes, identificando sus niveles de pobreza y las condiciones de interconexión, así como las potencialidades naturales, geográficas y las capacidades humanas que podrían superar las limitaciones que muchas veces se encuentran en las propias normas de cada centro poblado.

En el capítulo II se aborda el producto en su valor intrínseco, es decir, el cultivo del producto desde la preparación del terreno, las condiciones necesarias mínimas para un cultivo exitoso, así como las posibilidades de su cultivo en los distritos en mención, teniendo como premisa la limitada producción actual en los principales centros de cultivo, llegando a ser entre las regiones con menor producción de aguaymanto en el Perú.

En el Capítulo III, desde la perspectiva de las ciencias de la nutrición, como disciplina que estudia los alimentos nutrientes y otras sustancias, relacionando las necesidades alimenticias humanas con el consumo;

engarzamos las capacidades nutritivas del aguaymanto, en sus diversas etapas, en circunstancias apropiadas que posibiliten una vida de calidad.

En el capítulo IV, se despliega las diferentes formas de presentación del aguaymanto como alimento con fortalezas suficientes para generar una variedad de productos como la mermelada, los deshidratados, el yogurt, las bebidas estimulantes y energéticas; entre las más conocidas, la visión profesional del producto enriquece la propuesta.

En el capítulo V se analiza la comunicación rural y la innovación productiva como elemento de articulación institucional, necesarias para generar la cadena de valor, como las estrategias de comunicación deben construir radios de confianza en la producción de aguaymanto posibilitando la puesta en valor del producto oriundo del ande peruano; generar estrategias interculturales usando herramientas digitales en condiciones vulnerables como está el sector rural.



CAPITULO I

DIAGNÓSTICO DE AGUAYMANTO
EN EL SECTOR RURAL EN CINCO
DISTRITOS DE AREQUIPA



Gregorio Cusihuamán Sisa

1. INTRODUCCIÓN

La mayor crisis experimentada en los últimos años fue la pandemia COVI 19, sus efectos económicos están aún por descubrirse, sin embargo, es evidente que los sectores más vulnerables fueron los que se ubican en las periferias de las grandes ciudades, o como se denomina las ciudades intermedias; Arequipa puede ser considerada en este nivel, como señala Carrión (2013) son ciudades que articulan las zonas urbanas con sectores rurales, siendo un nexo que permite la dinámica movilizadora entre estos dos espacios de desarrollo territorial, manteniendo cada uno sus artefactos identitarios que dinamizan sus espacios.

La región Arequipa de acuerdo a una información publicada por el CEPLAN, señala que tiene un índice de pobreza del 12 % y una pobreza extrema del 1.3 % (CEPLAN, 2023) en esta cifra se incluye tanto el sector urbano como el rural; Para este análisis se circunscribe a los cinco distritos donde se realizó la investigación, Chiguata, Pocsi, La Joya, Santa Isabel de Sigvas y Majes. En los cinco distritos la característica es que se ubican en los sectores periféricos de la ciudad de Arequipa, con espacios de cultivo ancestrales,

El ruralismo es un término aun poco tratado en el análisis académico, sin embargo, se hace necesario replantear esa percepción, los diferentes enfoques conducen a construir una nueva visión que modifique la imagen que lo asocia sólo con lo agrícola. Un análisis de Pérez reconoce que “Hoy en día, el mundo rural se ve como el ámbito en el cual se desarrollan múltiples actividades económicas y sociales, a partir de los recursos naturales y de los diferentes pobladores que allí se encuentran” (Pérez, 2004 p. 181), considerando

que las potencialidades de desarrollo en el sector rural tienen mayores alternativas sostenibles.

La generosidad de la naturaleza para nuestra tierra es inmensa, “El aguaymanto posee grandes propiedades, entre ellas, su efectivo poder antioxidante, el cual previene el envejecimiento; y su accionar como un práctico antidiabético que estabiliza el nivel de glucosa en la sangre” señala Avalos (2010), fortaleciendo las propiedades y características de un producto que territorialmente se identifica con nuestra región, al margen que la construcción identitaria aun este en proceso.

El acelerado crecimiento de las tecnologías de la información, pueden lograr construir sociedades dinámicas que en el esquema moderno nos permiten aplicar estrategias de desarrollo cada vez más sofisticadas, sin embargo, en espacios rurales, los procesos son lentos y con una visión limitada; más aún si consideramos que los sectores rurales se les percibe como sociedades de segundo orden.

2. Metodología

La presente investigación tiene enfoque cuantitativo, sus planteamientos son específicos, orientado en variables medibles como señala Hernández Sampieri la ruta que sigue el proceso investigativo está basada en datos numéricos con diseños preestablecidos y análisis estadísticos (Hernández-Sampier & Torres, 2018); el tipo de investigación tiene carácter descriptivo, como señala Benassini (2020) “es el tipo de investigación que genera datos de primera mano para realizar después un análisis general y presentar un panorama del problema” (p.53). En términos temporales es transeccional, la aplicación de instrumentos de investigación se realizó entre diciembre del 2022 y mayo del 2023, siendo un corte perpendicular en el tiempo.

El sustento de análisis se realiza partiendo de una revisión teórica de los distritos habilitados en el estudio, así como los antecedentes de otras publicaciones, tanto a nivel local como regional, nacional e internacional, constatando que países como Colombia lideran la producción de la *Phylaxis* peruviiana, denominada uchuva, o como el caso de Chile

donde se le denomina usualmente el Golden Berry, la misma que está en incremento paulatino.

El enfoque de investigación es de carácter mixto, en razón a que hay indicadores cuantitativos de análisis estadístico mensurable, sin embargo, las preferencias y los y patrones culturales definidos tienen un carácter subjetivo que se toman en consideración en su análisis, por lo que requiere una perspectiva cualitativa.

TABLA 1

Matriz de coordinaciones de la investigación de campo

Distritos encues- tados	Género		Fecha de realización de FORO	Descripción resumida del distrito
	Institu- ción de coordina- ción	Coordinación		
Pocsi	Policía Nacional del Perú	S1 PNP Eusebio Molina Llanos	16/12/2022	Distrito tradicional rural que está a 3047 msnm cultivo de papas, habas, maíz
Chigua- ta	Junta de usuarios de riego	Sr. Raúl Benavente	13/05/2023	A 30 km de la ciudad, 2940 msnm, cultivo de maíz, papas, ocas, habas, etc.
La Joya	Munici- palidad	Sr. Aldo Pinto Gómez	13/04/2023	Se ubica a 1274 msnm, cultiva frutas, exporta cochinilla y otros
Santa Isabel de Sigvas	Munici- palidad	Sr. Esmelin Pache- co Mena	30/03/2023	Está a 1360 msnm, cultiva frutas, higo, membrillo, tumbo, etc.
Majes (pedre- gal)	Munici- palidad	Fredy Quispe	11/05/2023	Distrito de Caylloma, está a 1460 msnm, centro agrícola y ganadero

Nota: Investigación propia

Las visitas de indagación de campo se coordinó con un mes de anticipación con personas del lugar, de instituciones representativas, en Pocsi se coordinó con la policía Nacional del Perú, específicamente con el S1 Eusebio Molina, considerando que en el contexto se presentaron conflictos sociales, en Chiguata se coordinó con la Junta de usuarios, específicamente con el Sr. Benavente; debe considerarse que en zonas rurales la junta de usuarios del riego cobra mucha importancia debido a que es donde se distribuye el agua para el regadío de sus parcelas. En los distritos siguientes se coordinó con las municipalidades respectivamente, dado que se pudo contactar con personal que posibilitó la difusión del foro “ventajas latentes del aguaymanto en Arequipa”; la acogida tuvo como elemento articulador la distribución de plántones que previamente nuestro equipo logro desarrollar.

3. Características sociodemográficas

El aguaymanto es un producto nativo del ande peruano, su denominación de *physalis peruviana* corroboran tal afirmación, sin embargo, la evolución de su plantación no ha sido muy fructífera, los agricultores no le han dado la importancia correspondiente, por lo que actualmente no figura como un cultivo tradicional de nuestra zona; los cinco distritos rurales analizados, tienen una población aproximadamente de 116,775 habitantes, donde la ocupación principal es la agricultura, donde se pudo apreciar producción de aguaymanto es en Majes, aunque en escala menor; del mismo modo su presencia es tradicional en Chiguata, en una escala mucho menor.

Uno de los problemas que evidenciamos permanentemente es la propia literatura académica del fenómeno rural, Chigbu (2015), reconoce que “Mientras que el concepto de urbanización es una regla mnemotécnica que evoca la atención abrumadora o urgencia de una acción global, ruralización no atrae ni plantea tal atención para la acción de masas” (p.1068), por tanto soslayar las deficiencias en su desarrollo pasan desapercibidas o mejor invisibilizadas, peor aun con el ultimo informe de desarrollo humano de las Naciones Unidas, (2022) donde señalan que “el progreso en materia de desarrollo humano ha retrocedido, empeorando

las tendencias de la pobreza, la inseguridad alimentaria y los desplazamientos forzados” (p.29), siendo mayor la incidencia en sectores rurales.

Por otro lado, los procesos de despoblamiento rural no son recientes ni solo ocurren en nuestro país, probablemente sean con mayor complejidad, sin embargo, son fenómenos globales, un análisis propuesto en la revista Ager afirma:

La pérdida de población y el despoblamiento, no obstante, son problemas de difícil solución, que arrastran multitud de consecuencias: abandono, envejecimiento, desarticulación territorial, generación de desequilibrios..., que dan cuenta de una realidad poliédrica difícil de atajar y, en buena medida, imposible de revertir (Nieto, 2021 p.240).

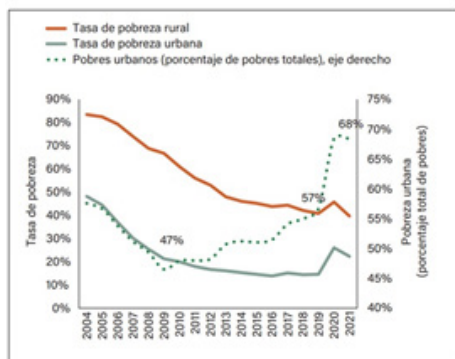
La complejidad del problema rural es global, sus repercusiones llevan a situaciones polisémicas, que requieren un análisis interdisciplinario que muchas veces son soslayadas por problemas cotidianos del sector urbano, lo que nos hace perder de vista la trascendencia existencial de la humanidad.

A esto se suma las desigualdades percibidas y analizadas, Mendoza (2015) señala que la economía campesina si bien se produjo importante crecimiento, “respecto al poder adquisitivo en el año 2010 representaba apenas el 61,5 % de su valor en 1980” (p.263), considerando que la información analizada tiene como fuente el INEI y el BCRP, cuyo datos reflejan entre sus limitaciones el alto índice de informalidad.

Por otro lado, en el informe 2023 del banco mundial, señala que, si bien desde el 2004 se percibía una disminución sostenida del índice de pobreza, tanto en el sector rural como en el urbano, la pandemia recrudeció un incremento en los índices de pobreza, llegando a niveles de preocupantes, tal como se aprecia en la figura siguiente.

FIGURA 1

Tasa de pobreza urbano y rural en el Perú



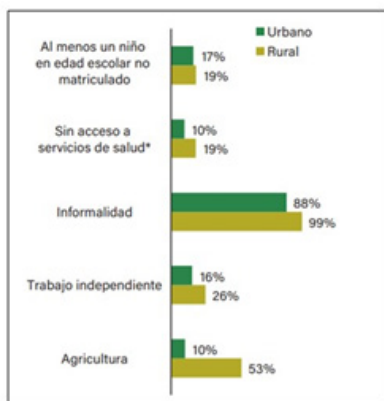
Tomado del Informe Banco Mundial 2023

Asu vez, la precariedad de las condiciones socioeconómicas de la pobreza en el sector rural es más apremiantes que en el sector urbano, el informe señala “En comparación con los pobres urbanos, los pobres rurales sufren más privaciones y trabajan en empleos más” (Banco-Mundial, 2023”author":{"dropping-particle":"","family":"Banco-Mundial","given":"","non-dropping-particle":"","parse-names":false,"suffix":""}], "edition":"primera", "editor":{"dropping-particle":"","family":"Mundial","given":"Banco","non-dropping-particle":"","parse-names":false,"suffix":""}, "id":"ITEM-1", "issued":{"date-parts":["2023"]}, "publisher":"Banco Mundial", "title":"Resurgir fortalecidos Evaluación de pobreza y equidad en el Perú", "type":"book"}, {"uris":["http://www.mendeley.com/documents/?uuid=9783676b-9786-4d49-9f16-b6884a71366a"]}], "mendeley":{"formattedCitation n":"(Banco-Mundial, 2023 p.28) vulnerables sobre todo en los aspectos básicos como la educación, la salud, la informalidad, lo que reduce las oportunidades de mejora en el bienestar social; es evidente que la pandemia COVID19 incidió en mostrar las vulnerabilidades de la economía en general, siendo los sectores rurales los que han sido más golpeados por muchas razones, desde sus propias organizaciones sociales, las capacidades productivas fueron

más volátiles, reduciendo así las posibilidades y oportunidades que les permita mitigar las deficiencias propias del sistema gubernamental.

FIGURA 2

Precariedad de condiciones socioeconómicas de la pobreza en Perú



Tomado del Informe Banco Mundial 2023

La figura muestra que en términos educativos, en el sector rural tiene una mayor tasa de matrículas y por ende de asistencia a una institución educativa; respecto a la salud, las condiciones son aun más deprimente, los puestos de salud en el área rural es notoriamente deficiente, y si a estas limitaciones se suma el alto nivel de desnutrición infantil, los puntos vulnerables se hacen más álgidos. Respecto a la informalidad, en cuando a la población pobre, en el sector rural llega a un 99 %, lo que dificulta llegar a esos lugares desde políticas gubernamentales; asociando esa informalidad al trabajo independiente, podemos colegir un alto índice de independientes laboralmente.

Los indicadores nacionales son el reflejo de las deficiencias locales, sin embargo, nuestra labor de investigación nos conduce a un análisis específico a cinco distritos del sector rural de la región Arequipa incidiendo en la producción de aguaymanto como producto innovador, al margen de sus

consideraciones territoriales reconocidas en el desarrollo de la investigación los que caracterizamos en la tabla siguiente:

TABLA 2

Características sociodemográficas de 5 distritos rurales de Arequipa

Distritos estudiados	población		Pobreza		Porcentaje escuelas con internet		% Viviendas con energía eléctrica	Actividad principal
	urbano	rural	total	extrema	primaria	secundaria		
Pocsi	274	219	64	36	100	00	71.5	agropecuario
Chiguata	2,374	754	565	203	42.9	100	83.5	agropecuario
La Joya	31,555	4,388	6,725	735	60.5	78.3	79.1	agropecuario
Santa Isabel de Siguanas	102	669	146	29	100	00	74.9	agropecuario
Majes (pedregal)	54,879	11,030	9,178	3,086	52.7	72.5	77.1	agropecuario

Nota: Información tomado de CEPLAN, elaboración propia

En la periferia de la ciudad de Arequipa está el distrito de **Chiguata**, tiene una superficie de 460,8 km², esta ubicado a 30 km al sureste de la ciudad de Arequipa, actualmente tienen un índice de pobreza ubicándose en el mapa de pobreza en el puesto 1514 (INEI, 2020), con un 18 % de pobreza y un 6.5 % de pobreza extrema, es evidente que hay muchos problemas en cada uno de los distritos visitados, sin embargo, las potencialidades son latentes, las brechas respecto a servicios aun se mantienen, sobre todo respecto a la conexión virtual, por tratarse de sectores rurales la inversión privada no es muy atractiva, al margen que los esfuerzos institucionales sean importantes, la Universidad Nacional de San Agustín asume investigaciones que promuevan alternativas viables para el desarrollo local y regional de sectores vulnerables, impulsando el enfoque territorial como estrategia que fortalezca propuestas identitarias. En Chiguata los agricultores se dedican al sector agropecuario, entre los principales cultivos esta la papa, el maíz, las habas, las ocas; y la crianza de ganado en menor escala.

%, ubicándose en el mapa de pobreza en el puesto 1342. Siendo el clima templado caluroso, tiene mayores posibilidades para el cultivo de aguaymanto, aunque actualmente solo haya producción incipiente y familiar.

La actividad principal de los agricultores de Santa Isabel de Sigvas es la agricultura, el cultivo de frutas como los duraznos, manzana, así como las hortalizas y legumbres; en nuestra visita se pudo apreciar mucho entusiasmo por el cultivo de aguaymanto, el compromiso de sus autoridades en impulsar innovación en el sector de mayor dedicación es latente.



El distrito de **La Joya** pertenece a la provincia de Arequipa, tiene una extensión de 670 km², a una altitud de 917 msnm, es un distrito pujante y muy identificado con los problemas sociales de nuestro país, es un distrito donde se aprecian los médanos, y dunas, montículos de arena de hasta 15 metros de altura, el clima es cálido y seco con una temperatura aproximada de 18 °C casi todo el año. Tiene un índice de pobreza del 19 % y un 2 % de pobreza extrema, la brecha de conexión de internet en la educación pública es preocupante, el 60 en el nivel primario y un 78 % en el nivel secundario. Se tiene una densidad de 47 habitantes/km², las características climáticas de La Joya son apropiadas para el cultivo de aguaymanto, la temperatura máxima y mínima promedio es de 26.5°C y 9.8°C (IGP, 2018).



En años recientes la Joya como distrito ha experimentado un crecimiento poblacional muy importante, las expectativas del potencial de la agroindustria y la construcción de la vía Arequipa-La joya ha generado muchas ilusiones

de desarrollo generando un alto nivel de migración, en 1993 tenía 3326 habitantes, en la actualidad supera los 31 550 habitantes.

Majes es más conocido como el pedregal, tienen un índice de 14 % de pobreza y un 5 % de pobreza extrema, esta ubicado a 166 km. Aproximadamente en 2 horas y 20 minutos, la temperatura fluctúa entre 20 y 26 °C, es de clima templado caluroso. Como en los distritos visitados, la población se dedica a la agricultura y crianza de ganado vacuno, la producción es variada, sin embargo, entre los productos destaca la variedad de papas; otra de las ocupaciones es la producción de leche y sus productos derivados como el yogurt, queso en sus diferentes variedades.

La producción de aguaymanto es muy limitada, en los huertos familiares se pudo observar, sin embargo, que hay plantitas de aguaymanto sin que haya sido sembrado; y es que se presenta como un producto silvestre, crece y da frutos de manera natural, a veces es arrancada junto a la mala yerba, esta característica es singular en casi todos los distritos de Arequipa y más en lugares con clima templado y caluroso.



4. Percepción de consumidores de aguaymanto en Arequipa

Para diagnosticar la percepción de los consumidores en Arequipa, se realizó una encuesta cuya investigación de este estudio es descriptiva en la medida que se describe la percepción de los consumidores y potenciales prospectos mediante análisis estadístico no paramétrico e inferencial para demostrar las diferencias de medias en las dimensiones de análisis seleccionadas, como las variables de interés precisadas. Así mismo, es transversal, al recolectar información en un momento dado de la población correspondiente a 16 distritos Arequipa Metropolitana.

El enfoque Cuantitativo predomina, ya que se utilizaron datos numéricos en una escala de Likert, para determinar cómo es la

percepción de consumo del aguaymanto de parte de la población correspondiente a 16 distritos Arequipa Metropolitana, teniendo en cuenta que la población corresponde a de 1080635 habitantes. La muestra representativa está conformada por 384 habitantes correspondientes a los 16 distritos de Arequipa Metropolitana, considerando un 95% de confianza. En este proceso se aplicó un muestreo probabilístico estratificado proporcional, según la fórmula siguiente:

Donde n:

$Z_2 = 1.96$ (Nivel de confianza = 95%) $P = 0.5$

$Q = 0.5$

$N = 1\,080,635$

$E = 0.05$ (5% de error muestral) $n = 384$

$$n = \frac{Z^2_{\alpha/2} P Q N}{\epsilon^2 (N - 1) + Z^2 P Q}$$

Algunos criterios de inclusión y exclusión.

Los criterios tomados son los siguientes:

-Se incluye a los habitantes de los 16 distritos de Arequipa Metropolitana, según sexo, grupo etario.

-Se excluyen a habitantes de los otros distritos que no corresponden a los 16 distritos de Arequipa Metropolitana.

TABLA 2

Distribución de encuestados según tamaño de muestra de muestra de la población de los 16 distritos de Arequipa Metropolitana, por sexo

	Distrito	Total	Mujer	Hom- bre	Total
1	Cerro Colorado	197954	36	35	71
2	Paucarpata	131346	24	23	47
3	Cayma	91935	18	15	33
4	Alto Selva Alegre	85870	16	15	31
5	José Luis Busta- mante Y Rivero	81829	15	14	29
6	Socabaya	75351	14	13	27
7	Miraflores	60589	13	11	24
8	Mariano Melgar	59918	12	11	23
9	Arequipa	55437	12	11	23
10	Jacobo Hunter	50164	12	10	22
11	Yura	33346	7	7	14
12	Yanahuara	25417	6	5	11
13	Sachaca	24225	6	4	10
14	Tiabaya	16191	4	3	7
15	Uchumayo	14054	3	3	6
16	Characato	12949	3	3	6
	TOTAL	1080635	201	183	384

El Aguaymanto es un fruto de los bosques andinos, es muy apreciado por los mercados debido a su alto valor nutritivo y está adquiriendo mayor participación del mercado. Sin embargo, el consumo de parte de la población de Arequipa Metropolitana, no es significativo por la falta de conocimiento acerca del fruto y su poca difusión en el mercado nacional, es por esto que la presente investigación, pretende determinar la percepción del comportamiento del consumidor frente al Aguaymanto, tomando en cuenta sus atributos y beneficios.

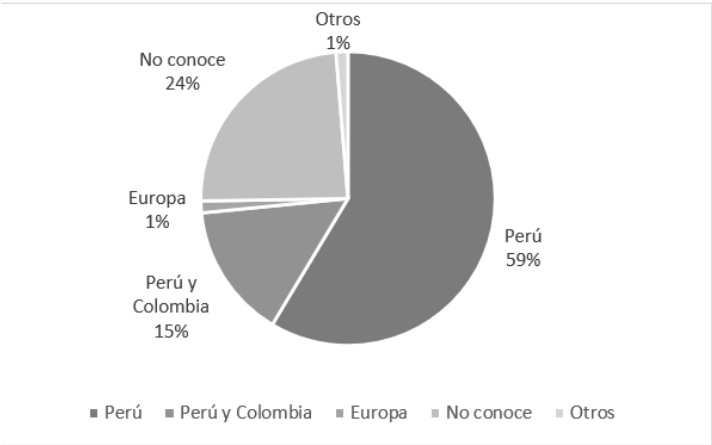
La presente investigación tiene el objetivo de determinar si la Percepción de Consumo hacia el la población de Arequipa Metropolitana está determinada por el conocimiento, actitud, motivación y comportamiento de consumo, en una muestra de 384 personas con un muestreo probabilístico, utilizando como instrumento una cuestionario de Percepción para lo cual, utilizando los estadísticos de Ji cuadrado, Rho de Spearman y tablas de frecuencia se obtuvieron como resultados que existe una variabilidad respecto al conocimiento, actitud, motivación y percepción de consumo por lo que concluimos que, la actitud hacia el aguaymanto es alta y muy alta, siendo la motivación media y baja. Asimismo, según sexo, el conocimiento es alto en el sexo femenino, la actitud en el sexo femenino tiene un alto nivel. La motivación en ambos sexos tiene niveles medios y sobre el comportamiento de consumo el nivel es bajo. Los mayores a 60 años, presentan un alto conocimiento. La actitud es alta en el grupo etáreo de 35 a 59 años. La motivación es media entre 18 a 38 años y sobre el comportamiento de consumo los tres grupos etáreos presentan un nivel bajo. El conocimiento y la actitud en el estrato social A es alto. La motivación tiene un nivel medio en todos los estratos sociales y el comportamiento de consumo es bajo en los cuatro estratos sociales.

5. Resultados

De un conjunto de preguntas que nos permiten medir la percepción del aguaymanto en Arequipa metropolitana, podemos apreciar un bajo nivel de consumo, a su vez el arraigo identitario no muestra solvencia, considerando que es un producto oriundo de la zona, por tanto, el enfoque territorial es bastante débil.

5.1. ¿Sabe usted de dónde es oriundo el fruto conocido como aguaymanto?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
a Perú	225	58.6	58.6
b Perú y Colombia	57	14.8	73.4
c Europa	5	1.3	74.7
d No conoce	92	24.0	98.7
e Otros	5	1.3	100.0
Total	384	100.0	

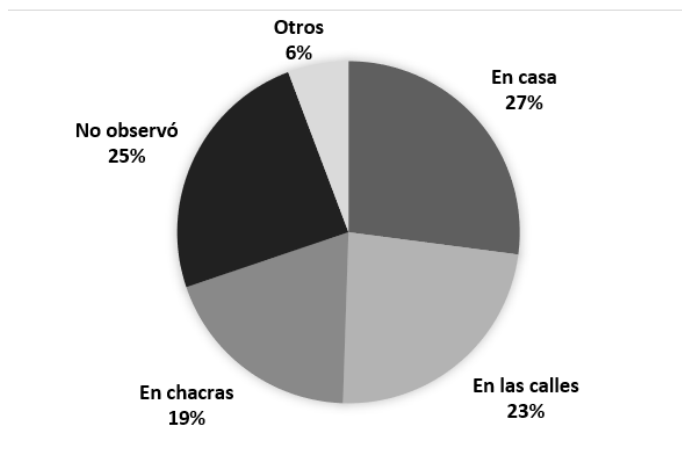


Con relación a la pregunta sobre el origen del fruto en las personas encuestadas, se observa que el 58.6% de los encuestados refieren que el aguaymanto es originario de Perú, en segundo lugar, un 14.8% mencionan que es de Perú y Colombia, seguidos de un

1.3% de personas encuestadas que refieren que es de Europa; un 24% no conoce el origen de esta planta y un 1.3% mencionan otros lugares. Casi el 60 % reconoce su origen sin embargo, en el trayecto histórico del cultivo no logro posicionarse ni generar identidad, durante este tiempo se consideró como un fruto silvestre con menores posibilidades de desarrollo productivo.

5.2. ¿Observó plantas de aguaymanto en su estado natural, dónde?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
a En casa	104	27.1	27.1
b En las calles	90	23.4	50.5
c En chacras	74	19.3	69.8
d No observó	94	24.5	94.3
e Otros	22	5.7	100.0
Total	384	100.0	

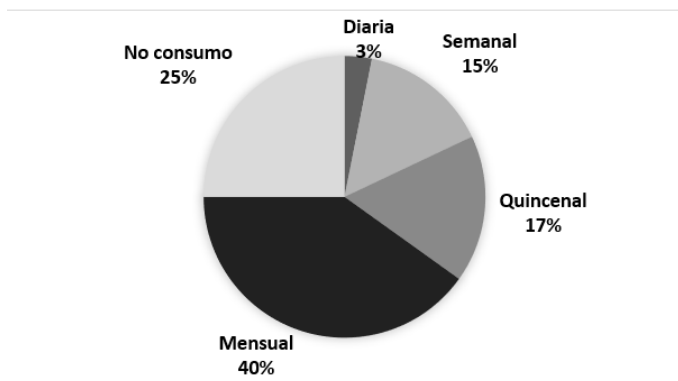


A la pregunta de dónde observó plantas de aguaymanto en estado natural, el 27.1% manifiestan que fue en casa, un 23.4% de los encuestados vieron plantas de aguaymanto en las calles, un 19.3% lo vieron en chacras y un 30.2% no observaron o desconocen la planta de aguaymanto. Cabe destacar que ese

23 % reconoce que es un fruto que se autocultiva en las calles y parques, otro 27 % lo ubica en casa y un 25 % no lo conoce, lo que significa que las tres cuartas partes, ósea un 75 % de la población no le da importancia como producto cultivable que genere rentabilidad. Solo un cuarto de la población la perciben como producto de campo y con posibilidades de producción a escala.

5.3. ¿Con qué frecuencia consume aguaymanto?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
a Diaria	12	3.1	3.1
b Semanal	57	14.8	18.0
c Quincenal	65	16.9	34.9
d Mensual	154	40.1	75.0
e No consumo	96	25.0	100.0
Total	384	100.0	

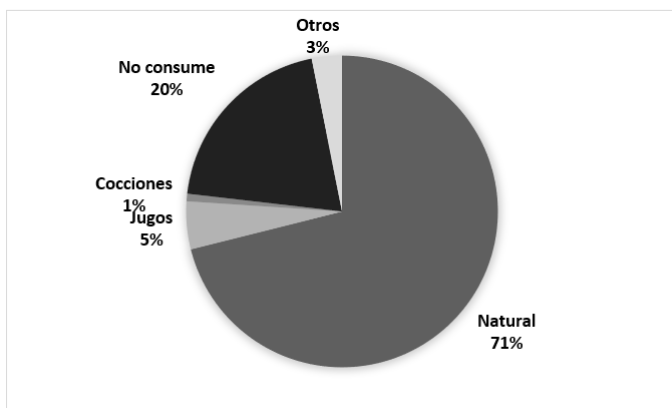


Los encuestados en relación a su frecuencia de consumo del aguaymanto manifestaron que un 40.1% lo consumen mensualmente, el 25% no consume este fruto y un 16.9% lo realiza en forma quincenal, siendo un 14.8% el consumo en forma semanal y en forma diaria tan solo un 3.1%. En este caso, se ratifica que es un cultivo con poca frecuencia de consumo, inclusive un 25 % definitivamente no lo consume, cogimos que

se trata por su desconocimiento y por considerarlo silvestre, se hace necesario repotenciar su valor en el mercado local.

5.4. ¿En qué presentaciones caseras consume usted el fruto conocido como Aguaymanto?

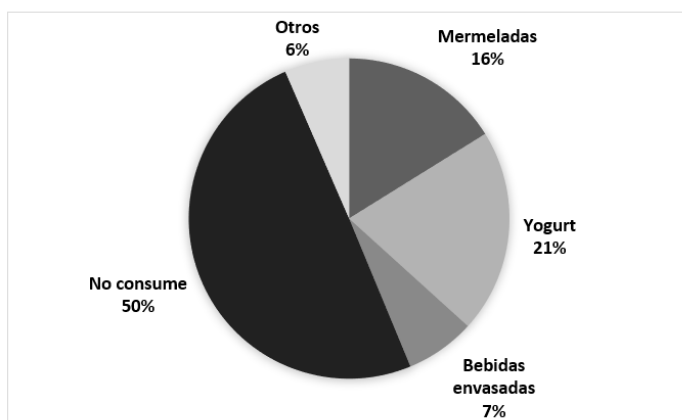
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
a Natural	273	71.1	71.1
b Jugos	19	4.9	76.0
c Cocciones	3	0.8	76.8
d No consume	77	20.1	96.9
e Otros	12	3.1	100.0
Total	384	100.0	



En cuanto al consumo casero del aguaymanto, el 71.1% de los encuestados lo prefieren en forma natural, un 20.1% no lo consume, un 4.9% de los encuestados consumen en forma de jugos, un 0.8% en cocciones y un 3.1% en otras presentaciones. Se ratifica el desconocimiento del producto, en Arequipa no se ofrece productos en base a aguaymanto, en ninguna de sus formas como subproducto; ya sea como mermelada, deshidratados, ni yogurt, etc.

5.5. ¿Probó o consume algún producto industrializado derivado del aguaymanto?

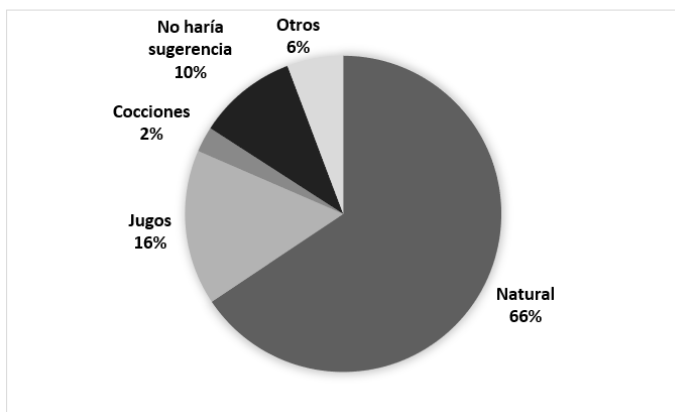
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
a Mermeladas	62	16.1	16.1
b Yogurt	79	20.6	36.7
c Bebidas envasadas	27	7.0	43.8
d No consume	191	49.7	93.5
e Otros	25	6.5	100.0
Total	384	100.0	



La mayor forma de consumo industrializado del aguaymanto es en yogurt con un 20.6% y luego en mermeladas con un 16.1%, en bebidas envasadas lo consumieron un 7% y finalmente un 6.5% manifiesta que lo consumió de otra manera. Sin embargo, un 49.7% indicó no haberlo consumido en forma industrializada. Al margen de ser un producto saludable, nutritivo y muy flexible en la elaboración de subproductos, se percibe su falta de conocimiento al respecto.

5.6. Si tuviese que recomendar el consumo de aguaymanto, ¿en qué presentación haría sugerencia?

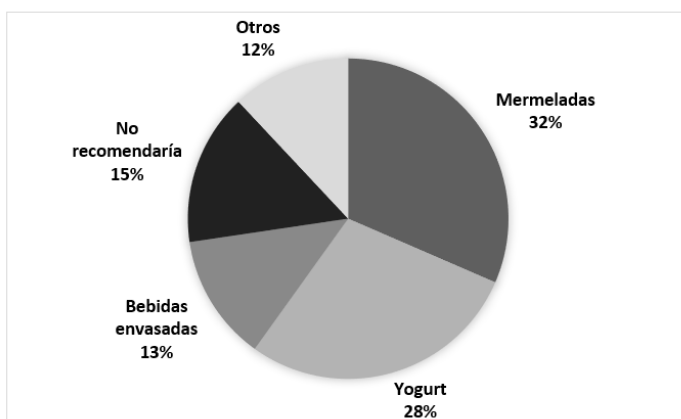
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
a Natural	252	65.6	65.6
b Jugos	61	15.9	81.5
c Cocciones	10	2.6	84.1
d No haría sugerencia	39	10.2	94.3
e Otros	22	5.7	100.0
Total	384	100.0	



En relación a la presentación del aguaymanto que recomendarían para su consumo un 65.6% lo realizaría en forma natural, un 15.9% en forma de jugos, un 2.6% en cocciones, un 5.7% de otra manera y un 10.2% no realizaría ninguna sugerencia. A consideración nuestra, las respuestas están orientadas en función la baja valoración del producto en el mercado local.

5.7. Si tuviese que recomendar el consumo de aguaymanto industrializado (procesado), ¿en qué presentación haría una recomendación?

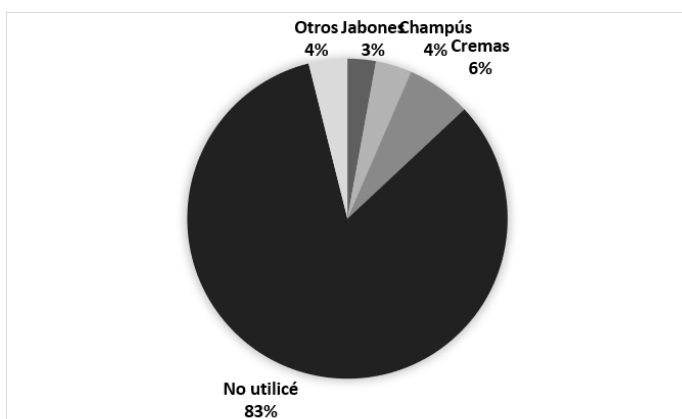
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
a Mermeladas	121	31.5	31.5
b Yogurt	109	28.4	59.9
c Bebidas envasadas	49	12.8	72.7
d No recomendaría	59	15.4	88.0
e Otros	46	12.0	100.0
Total	384	100.0	



La recomendación de consumo industrializado por parte de los encuestados se daría de la siguiente manera: en mermeladas con un 31.5%, en yogurt un 28.4%, en bebidas envasadas lo recomendarían un 12.8%, un 12% en otro tipo de presentación y un 15.4% manifiesta que no lo recomendarían. La consideración de mermelada en el porcentaje mayor, asumimos que es en razón a que es más conocido que otros subproductos; tiene un posicionamiento más convencional en el mercado local.

5.8. ¿Utilizó algún artículo de cuidado elaborado de aguaymanto?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
a Jabones	11	2.9	2.9
b Champús	14	3.6	6.5
c Cremas	25	6.5	13.0
d No utilicé	319	83.1	96.1
e Otros	15	3.9	100.0
Total	384	100.0	



En cuanto al uso de algún artículo de cuidado personal elaborado en base al aguaymanto el mayor porcentaje 83.1% manifiesta que no lo utilizaron, sin embargo, un 6.5% lo usaron en cremas, a continuación, champús con un 3.6%, luego los jabones y finalmente un 2.9%, en otra presentación y finalmente un 3.9% utilizaron productos de cuidado personal en otras presentaciones; en esta caso el desconocimiento es mayor.

6. CONCLUSIONES

Se percibe que, en términos de nutrición, el posicionamiento muestra un nivel bajo de aceptación, un aspecto a considerar es que no hay ninguna campaña de fortalecimiento en la imagen que muestra el producto. En términos de subproductos, aún se mantiene con un nivel de aceptación limitada, en este caso podría considerarse que es un cultivo limitado y en algunos casos se considera como un producto silvestre; se muestra un desconocimiento de las propiedades intrínsecas del producto.

En términos de identidad, el producto no se reconoce como un potencial que aporte al desarrollo de la agricultura, los temores de colocación comercial son un riesgo latente en los procesos productivos rurales; mientras los mercados sean limitados, las posibilidades de crecimiento en el posicionamiento social no logra ubicarse como una alternativa de innovación productiva en el sector rural de Arequipa, se hace necesario generar un espacio social con propuesta identitaria con enfoque territorial.

REFERENCIAS

- Avalos, C. (2010). Fruto peruano que conquista el mundo. Generación.Com. <http://www.generacion.com/magazine/383/fruto-peruano-que-conquista-mundo>
- Banco-Mundial. (2023). Resurgir fortalecidos Evaluación de pobreza y equidad en el Perú (B. Mundial (ed.); primera). Banco Mundial. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099042523145515085/pdf/P176738041a16e0100a70e0c7343035f58e.pdf>
- Benassini, M. (2020). Introducción a la investigación de mercados (Primera). McGrawHill.
- Carbajal-Gonzales, Y. (2018). Caracterización citogenética de tres ecotipos de *Physalis peruviana* " aguaymanto " provenientes del departamento de Cajamarca : diversidad y evolución. <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/7692>
- Carrión, F. (2013). Ciudades intermedias y desarrollo territorial. In Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú. <https://doi.org/10.14409/ar.v0i10.6184>
- CEPLAN, C. N. de planeamiento estratégico. (2023). Información de brechas de servicios a nivel departamental, provincial y distrital. <https://www.ceplan.gob.pe/informacion-de-brechas-territoriales/>
- Chasquibol, N., & Yacono, J. (2015). Composicion fitoquimica del aceite de las semillas del fruto del "Aguaymanto", *Physalis peruviana* L. Revista de La Sociedad Química Del Perú, 81(4), 311–318. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2015000400003
- Chigbu, U. E. (2015). Ruralisation: a tool for rural transformation. *Development in Practice*, 25(7), 1067–1073. <https://doi.org/10.1080/09614524.2015.1071783>
- Hernández-Sampier, R., & Torres, C. P. M. (2018). Metodología

de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A.

Human Development Report. (2022). Report 2021/2022. https://hdr.undp.org/system/files/documents/...report.../hdr2021-22pdf_1.pdf

IGP. (2018). La Joya. Página Web. <http://met.igp.gob.pe/clima/HTML/lajoya.html>

INEI, I. N. de E. e I. (2020). Mapa de pobreza monetaria provincial y distrital 2018. Instituto Nacional de Estadística e Informática, 303. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1718/Libro.pdf

Mendoza, W. (2015). Distribución del ingreso en el Perú (1950-2010). In *La desigualdad de la distribución de ingresos en el Perú* (primera, pp. 225–315). Fondo editorial Pontificia Universidad Católica del Perú.

Nieto, J. A. (2021). Population Decline and Depopulation in Granada Province (Spain), 1991-2020. *Ager*, 33, 215–247. <https://doi.org/10.4422/ager.2021.14>

Perez, E. (2004). El mundo rural Latinoamericano y la nueva ruralidad. *Nómadas*, 20, 180–193.

CAPITULO II

MANEJO AGRONOMICO PARA LA PRODUCCION DE A GUAYMANTO



2.1. INTRODUCCIÓN

El aguaymanto, cuyo nombre científico es conocido como *Physalis peruviana*, es una planta originaria de América del Sur que ha ganado popularidad en los últimos años debido a sus numerosos beneficios para la salud y su agradable sabor. Esta pequeña fruta, similar a una baya dorada, es rica en nutrientes y antioxidantes, lo que ha llevado a un creciente interés en su cultivo a nivel comercial y doméstico.

El cultivo de aguaymanto tiene una larga historia en la región andina de América del Sur, especialmente en países como Perú, Colombia, Ecuador y Chile, donde ha sido apreciado durante siglos por sus propiedades medicinales y culinarias. Sin embargo, en las últimas décadas, su demanda ha aumentado a nivel mundial, lo que ha llevado a que agricultores de diferentes regiones comiencen a cultivar esta fruta con fines comerciales.

El cultivo se encuentra en estado silvestre en los Andes del Perú. Esta planta crece en las zonas tropicales altas de América, siendo su centro de origen los Andes del norte de Sudamérica, principalmente Colombia, Perú y Ecuador. La distribución geográfica de *Physalis peruviana* “aguaymanto” ha sido documentada en el Perú para siete departamentos; principalmente asociadas a regiones andinas de Ancash, Arequipa, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huánuco y Junín. Se indica que en total se han identificado entre 75 a 90 especies de *Physalis* en el Perú. (Lozano, R. 2017)

Los principales aspectos del cultivo de aguaymanto, desde los factores medio ambientales, del suelo, factor de la nutrición y fertilización, factor del agua, factor fisiológico y el factor sanitario, hasta las prácticas de manejo agrícolas recomendadas para obtener un rendimiento óptimo del cultivo.

Es importante tener en cuenta que el cultivo de aguaymanto puede variar según las condiciones climáticas y las prácticas de manejo agrícolas locales, pero en general, es una planta que se adapta bien a una amplia gama de climas y suelos, lo que la convierte en una opción interesante para agricultores de la región sur que buscan diversificar sus cultivos y aprovechar oportunidades de mercado.

Taxonomía del Aguaymanto

“El aguaymanto (*Physalis peruviana*) es una planta herbácea que pertenece a la familia de las Solanáceas, es familia del tabaco, tomate y de la papa, se caracteriza por poseer un fruto redondo de sabor agridulce y es originario del Perú”.

Taxonomía	
Reino:	Plantae
División:	Embriophyta
Sub División:	Angiospermas / Angiospermophyta
Clase:	Dicotyledoneae
Sub Clase:	Methachlamydeae
Orden:	Tubiflorales
Familia:	Solanacea
Género:	Physalis
Especie:	Peruviana
Nombre Científico:	<i>Physalis peruviana</i> L.

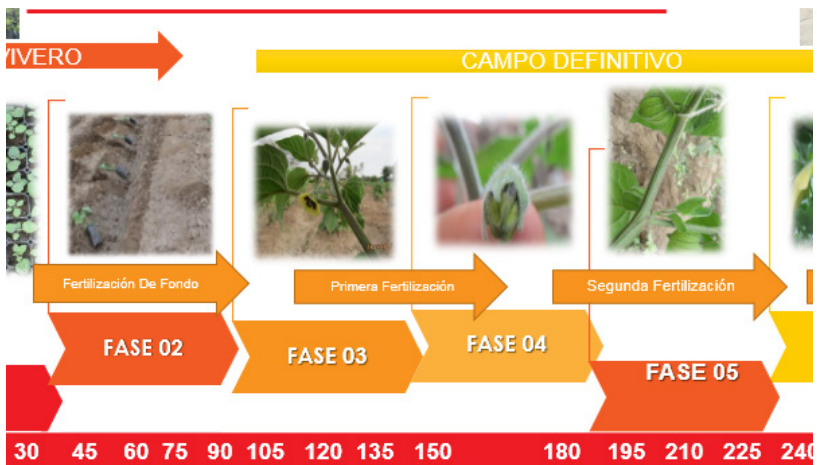


Imagen N°1

Fuente (Elaboración Propia) Diferentes etapas del periodo fenológico del Cultivo de Aguaymanto.

Las diferentes etapas del periodo de desarrollo del Aguaymanto, refleja que una primera fase del cultivo, contempla la etapa de la germinación, que comprende un intervalo de 8 a 14 días, desarrollando hasta la etapa de plántulas a los 30 días, de la siembra. Posteriormente de los 60 a 90 días se puede realizar el trasplante, sea en bolsas de crecimiento o en campo definitivo, según las condiciones favorables que se tenga.

Posterior al trasplante a los 60 días ocurre el crecimiento y dar lugar a la primera floración en condiciones óptimas de temperatura de clima templado de 15 a 18°C. Temperaturas altas del orden de 30°C puede perjudicar el proceso de la floración y la fructificación. Luego durante 60 a 80 días posteriores se produce el proceso de desarrollo y maduración de los frutos durante la fase 4 y 5, para iniciar el proceso de cosecha de los primeros frutos a los 9 meses durante la fase 6.

2.2. Factores para la Producción de Aguaymanto

2.2.1. Etapas del Proceso Productivo

- a) Preparación del terreno:
 - a. Selección del sitio de cultivo con buen drenaje y exposición solar adecuada.
 - b. Preparación del suelo mediante arado y nivelación para mejorar la estructura y facilitar el crecimiento de las raíces.
- b) Siembra o trasplante:
 - a. Siembra de semillas de aguaymanto en bandejas o almácigos para su posterior trasplante, o
 - b. Trasplante de plantas jóvenes al campo, preferiblemente después de que hayan desarrollado unas 4-6 hojas.



Figura N° 1 Frutos maduros de Aguaymanto para obtener la semilla



Figura N°2 Semilla de Aguaymanto seleccionada y de calidad

Los frutos de las bayas maduras del aguaymanto son de color amarillos a anaranjados, de un calibre de 1 a 2 cm de longitud y 1-1.5 cm ancho (diámetro) y tienen un peso referencial de 4 a 10 gr. Los frutos del aguaymanto contienen en promedio de 100 a 300 semillas de color ligeramente amarillas, son de 1,25 a 2,5 mm de diámetro, referencialmente.



Figura N° 3 Siembra y germinación de los plantines de Aguaymanto en bandejas

Proceso germinativo en bandejas plásticas, con el sustrato adecuado y en condiciones de invernaderos, que se va

presentando a partir de las dos semanas, de la siembra.

Coincide por lo manifestado por (Gerrero, L. y Rojas, J. 2016) Donde las semillas empezaron a germinar a partir de los 18 días, en una cantidad mínima, apareciendo la máxima germinación a los 24 días, con un promedio de 93 % a los 32 días posteriores a la siembra.



Figura N°4 Siembra y Germinación de los plantines de Aguaymanto en bandejas



Figura N°5 Plantines listos para el trasplante a bolsa de crecimiento



Figura N°6. Plantin de Aguaymanto listo para trasplante



Figura N°7. Plantines de Aguaymanto trasplantados en vasos

c) Labores culturales:

- a. Riego regular para mantener el suelo húmedo, especialmente durante la etapa de crecimiento y floración.
- b. Control de malezas mediante prácticas manuales o uso de herbicidas selectivos.

- c. Acolchado alrededor de las plantas para mantener la humedad y reducir el crecimiento de malezas.
- d) Protección contra plagas y enfermedades:
 - a. Monitoreo constante para detectar posibles plagas o enfermedades.
 - b. Uso de prácticas de manejo integrado de plagas (MIP) como trampas, insecticidas naturales o control biológico para reducir el impacto de las plagas.
 - c. Aplicación de fungicidas y pesticidas específicos en caso de enfermedades.
- e) Floración y polinización:
 - a. Las flores del aguaymanto requieren polinización cruzada para desarrollar frutos.
 - b. Es importante asegurar la presencia de abejas y otros polinizadores en el cultivo para mejorar la tasa de fecundación.

Se refiere en el “Manual de producción del cultivo del aguaymanto” de Agroforum (2017) que “Las flores son hermafroditas de cinco sépalos, con una corola amarilla y de forma tubular
- f) Cosecha:
 - a. La madurez de los frutos se determina por el cambio de color de verde a dorado en la cáscara.
 - b. Cosechar los frutos a mano con cuidado para evitar dañar las plantas.



Figura N° 8. Fruto de Aguaymanto en momento de maduración para cosecha

g) Post-cosecha:

- a. Clasificación y selección de los frutos según su tamaño y calidad.
- b. Limpieza y lavado suave para eliminar impurezas superficiales.
- c. Empaque en cajas o bandejas adecuadas para su transporte y comercialización.

h) Almacenamiento y distribución:

- a. Conservar los frutos en lugares frescos y bien ventilados para extender su vida útil.
- b. Transporte hacia los mercados locales o exportación a destinos internacionales.

Es importante tener en cuenta que este flujo de procesos puede variar según las prácticas agrícolas locales y las condiciones

específicas del cultivo. Además, el cultivo de aguaymanto es una actividad que requiere cuidado y atención, ya que puede enfrentar desafíos particulares relacionados con el clima, plagas y enfermedades. Sin embargo, con el manejo adecuado y buenas prácticas agrícolas, el cultivo de aguaymanto puede ser una opción rentable y gratificante para los agricultores de la región sur.

2.2.2. Factor Medio Ambiental

El aguaymanto es una fruta que crece mejor en climas cálidos y soleados. El rango de temperatura ideal para el crecimiento del aguaymanto es de 18 a 28 grados centígrados. La planta también requiere una buena cantidad de agua, pero no puede tolerar el exceso de agua. El aguaymanto se puede cultivar en una variedad de suelos, pero prefiere suelos bien drenados y fértiles.

El aguaymanto se puede plantar en la primavera u otoño. La planta debe regarse regularmente, especialmente durante los primeros meses después de la siembra.

El aguaymanto es una planta originaria de América del Sur que prospera en climas específicos, las condiciones climáticas ideales para su cultivo:

- a) Temperatura: El aguaymanto prefiere un clima templado a cálido. La temperatura óptima para su crecimiento oscila entre los 15 °C y 25 °C. Las temperaturas extremadamente frías, debajo de cero o calurosas por encima de 30°C pueden afectar negativamente su desarrollo.
- b) Altitud: Es una planta adaptable a diversos pisos ecológicos y altitudes, pero generalmente se cultiva en zonas de interandinas con altitudes que van desde los 800 hasta los 3,000 metros sobre el nivel del mar.
- c) Luz solar: El aguaymanto necesita una cantidad significativa de luz solar para un crecimiento saludable.

Debe recibir al menos 6 horas de luz directa al día.

- d) Humedad: Aunque puede tolerar cierta sequedad, prefiere un ambiente moderadamente húmedo. La humedad relativa del aire ideal se encuentra en el rango del 50% al 70%.
- e) Precipitación: El aguaymanto requiere una cantidad adecuada de agua para su desarrollo, pero es susceptible a problemas de encharcamiento y humedad excesiva. Un rango de precipitación anual entre 800 y 1500 mm suele ser adecuado.
- f) Suelo: Prefiere suelos bien drenados, sueltos y ricos en materia orgánica. Un pH ligeramente ácido a neutro, entre 6 y 7, es óptimo para su crecimiento.

En resumen es importante tener en cuenta que el clima óptimo, el cual prospera bien en un clima moderado, con temperaturas entre 15 a 25°C, una buena exposición a la radiación solar, humedad relativamente moderada, precipitación adecuada y un drenaje adecuado.

2.2.3. Factor Genética: Variedades y Ecotipos

El aguaymanto (*Physalis peruviana*) es una planta que presenta diversas variedades y ecotipos que se han adaptado a diferentes regiones geográficas y condiciones climáticas. Algunas de las variedades y ecotipos más conocidos:

- a) Variedad Gigante del Perú: Como su nombre lo indica, esta variedad produce frutos más grandes que la media y es comúnmente cultivada en Perú. Tiene un sabor ligeramente ácido y es apreciada tanto para el consumo fresco como para la producción de mermeladas y postres.
- b) Variedad Amarilla: Esta variedad produce frutos de color amarillo dorado, en contraste con la variedad típica que presenta un color más anaranjado. A nivel de sabor, suele ser más dulce.

- c) Variedad Colombia: Esta variedad es ampliamente cultivada en Colombia y se caracteriza por su alto rendimiento y frutos de tamaño mediano. Los frutos son de sabor dulce y agradable.
- d) Variedad Fino de Jujuy: Originaria de la región de Jujuy, en Argentina, esta variedad se destaca por su resistencia a bajas temperaturas y su adaptabilidad a suelos de mayor acidez.

Es importante mencionar que el aguaymanto es una especie altamente diversa, y existen otros ecotipos y variedades locales adaptados a diferentes ecosistemas y altitudes. Además, los programas de mejoramiento genético y la selección de plantas sobresalientes han llevado al desarrollo de nuevas variedades con características específicas, como mayor resistencia a enfermedades o mejor calidad de frutos.

2.2.4. Factor Suelo

El Aguaymanto es una planta que puede adaptarse a diversos tipos de suelos, pero prefiere ciertas condiciones para un crecimiento óptimo y una producción de frutas saludable. Algunas recomendaciones de las condiciones del suelo favorables para el cultivo de aguaymanto:

- a) pH del suelo: El rango de pH ideal para el aguaymanto se encuentra entre 6.0 y 7.5. Esto indica un suelo ligeramente ácido a neutro. Fuera de este rango, la planta puede tener dificultades para absorber nutrientes esenciales.
- b) Textura del suelo: El aguaymanto se desarrolla mejor en suelos con buena estructura y drenaje. Un suelo franco (mezcla equilibrada de arena, limo y arcilla) es preferible, ya que permite que las raíces se desarrollen adecuadamente y evita el encharcamiento.
- c) Fertilidad: Es beneficioso que el suelo sea rico en materia orgánica. La adición de compost o

abono orgánico puede mejorar la fertilidad del suelo y proporcionar nutrientes esenciales para el crecimiento de la planta.

- d) Nutrientes: El aguaymanto requiere una variedad de nutrientes para un desarrollo saludable. Los nutrientes esenciales para el cultivo de aguaymanto incluyen nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y otros micronutrientes. Un análisis del suelo puede ser útil para determinar qué nutrientes pueden estar en déficit y si es necesario aplicar fertilizantes específicos.
- e) Drenaje: El suelo debe tener un buen drenaje para evitar el estancamiento del agua, ya que el aguaymanto es susceptible a problemas de pudrición de raíces en suelos demasiado húmedos.
- f) Suelo bien aireado: La planta se beneficia de un suelo bien aireado, lo que permite que las raíces respiren adecuadamente y mejora la absorción de nutrientes.

Por consiguiente es importante mencionar que el aguaymanto puede crecer en diferentes condiciones de suelo, pero el éxito de su cultivo estará determinado en gran medida por la calidad y las características físicas del suelo (Textura y estructura) . Antes de establecer un cultivo de aguaymanto, es aconsejable realizar un análisis del suelo y, si es necesario, corregir cualquier deficiencia mediante la aplicación de enmiendas adecuadas. Además, el uso de prácticas agrícolas sostenibles, como la rotación de cultivos y la conservación del suelo, también puede mejorar la salud del suelo y el rendimiento de la planta

2.2.5. Factor Agua

El manejo adecuado de riegos en el cultivo de aguaymanto es esencial para garantizar un crecimiento saludable de las plantas y una buena producción de frutas. Aquí hay algunas pautas importantes para el riego en el aguaymanto:

- a) Determinar las necesidades hídricas: Es importante entender las necesidades hídricas del aguaymanto en diferentes etapas de su crecimiento. Durante la fase de establecimiento y crecimiento vegetativo, las plantas necesitan más agua para desarrollar un sistema radicular fuerte. Durante la etapa de floración y fructificación, el riego adecuado es fundamental para el desarrollo y llenado de los frutos.
- b) Monitorear la humedad del suelo: Es recomendable monitorear la humedad del suelo regularmente para asegurarse de que las plantas estén recibiendo la cantidad adecuada de agua. Puedes utilizar sensores de humedad, inspeccionar visualmente el suelo o utilizar técnicas de muestreo para medir la humedad del suelo.
- c) Riego por goteo: El riego por goteo es una opción eficiente y recomendada para el aguaymanto, ya que permite suministrar agua directamente a las raíces de las plantas. Esto ayuda a evitar el desperdicio de agua y reduce el riesgo de enfermedades foliares causadas por el exceso de humedad.
- d) Frecuencia de riego: La frecuencia de riego dependerá de factores como el clima, el tipo de suelo y la etapa de crecimiento de las plantas. Es importante mantener un equilibrio entre mantener el suelo con suficiente humedad sin que se vuelva encharcado. El objetivo es proporcionar un riego constante y uniforme.
- e) Horario de riego: Riega preferentemente en las primeras horas de la mañana o al final de la tarde para reducir la pérdida de agua por evaporación. Evita regar durante las horas más calurosas del día para evitar el estrés hídrico y la deshidratación de las plantas.
- f) Riego según la temporada: Ajusta la cantidad de riego según las condiciones climáticas y la temporada. Durante períodos de lluvia, es posible que sea necesario reducir la frecuencia de riego, mientras que durante épocas secas y calurosas, es probable que sea necesario aumentar la cantidad de agua proporcionada.

- g) Evitar encharcamiento: Asegúrate de que el suelo tenga un buen drenaje para evitar el encharcamiento, lo que puede dañar las raíces y favorecer el desarrollo de enfermedades.

Es importante recordar que el riego excesivo o insuficiente puede afectar negativamente el crecimiento del aguaymanto y su producción. Es importante ser cuidadoso en el manejo del riego y adaptar las prácticas según las necesidades específicas del cultivo y las condiciones climáticas de la región.

2.2.6. Factor Nutrición y Fertilización

El aguaymanto tiene ciertos requerimiento nutritivos específicos para un crecimiento saludable y una producción óptima de los frutos. Para los cual, se describen los principales nutrientes que el aguaymanto necesita para un buen desarrollo y algunas recomendaciones para su fertilización:

- a) Nitrógeno (N): El nitrógeno es esencial para el crecimiento vegetativo y la formación de hojas y tallos. Durante las etapas iniciales del cultivo, el aguaymanto requiere una cantidad adecuada de nitrógeno. Sin embargo, un exceso de nitrógeno puede favorecer un crecimiento vegetativo exuberante en detrimento de la producción de frutas. Se recomienda aplicar fertilizantes ricos en nitrógeno al inicio del cultivo y reducir su cantidad durante la fase de producción de frutas.

Almaza & Fischer (2012), mencionan en el caso de la uchuva, que el nitrógeno es el mayor demandado por su trascendencia en el crecimiento vegetativo de la planta, cada nudo de las ramas, después de la primera bifurcación, se forma un fruto y el área foliar depende de este elemento; la deficiencia de N reduce drásticamente la producción en cuanto al número y tamaño de frutos, recomienda una dosis de N, K₂O y P₂O₅, (120, 140 y 180 kg/ha)

- b) Fósforo (P): El fósforo es esencial para el desarrollo de raíces fuertes y sistemas de raíces sanos. Es particularmente importante durante las etapas iniciales del crecimiento del aguaymanto. Se recomienda aplicar fertilizantes con fósforo al momento de la siembra o trasplante.
- c) Potasio (K): El potasio es fundamental para el desarrollo de frutas y la calidad de los cultivos. Contribuye a la resistencia a enfermedades y mejora la tolerancia a condiciones de estrés. Se debe aplicar potasio durante toda la temporada de crecimiento, especialmente durante la etapa de floración y fructificación.

Según Miranda. .D. 2016, refiere que el Potasio fomenta floración y cuajado de frutos. Aplicación: antes de la floración (KNO_3 o K_2SO_4)

- d) Calcio (Ca) y Magnesio (Mg): Estos nutrientes son esenciales para mantener una estructura celular adecuada y el metabolismo de la planta. Una deficiencia de calcio puede ocasionar problemas de enfermedades como el “rajado de frutos”. Es beneficioso asegurarse de que el suelo tenga suficiente calcio y magnesio mediante la incorporación de enmiendas adecuadas.
- e) Micronutrientes: Además de los macronutrientes mencionados anteriormente, el aguaymanto también requiere pequeñas cantidades de micronutrientes como hierro (Fe), zinc (Zn), manganeso (Mn), boro (B), cobre (Cu) y molibdeno (Mo). Estos micronutrientes son esenciales para diversas funciones metabólicas y deben estar disponibles en cantidades adecuadas en el suelo.

Es importante destacar que las necesidades nutritivas del aguaymanto pueden variar según el tipo de suelo y las condiciones específicas de cultivo. Antes de aplicar cualquier fertilizante, se recomienda realizar un análisis de suelo para determinar las deficiencias de nutrientes y así aplicar la cantidad

adecuada de fertilizantes. Es fundamental utilizar fertilizantes balanceados y seguir las recomendaciones de dosificación, preferiblemente, bajo la asesoría de un especialista en agronomía. También es recomendable adoptar prácticas agrícolas sostenibles, como la rotación de cultivos y el uso de materia orgánica, para mejorar la salud del suelo y la disponibilidad de nutrientes en el suelo a largo plazo.

En plantaciones comerciales un análisis de suelo es recomendable antes de la siembra y un año después. Como sugiere Angulo (2011), Se puede aplicar en el momento de la plantación se debería aplicar 2 a 4 kg de materia orgánica, un mes después un fertilizante compuesto (13-26-6 o 10-30-10 N-P-K, 150 g por planta), y en el cuarto mes adicionar 100 g por planta del mismo fertilizante. Por otro lado, Fischer et al (2014) recomiendan la aplicación de un fertilizante fosfórico en la prefloración, igualmente, para el cuajado y llenado del fruto es importante que el suelo tenga un buen contenido de potasio que fomenta el tamaño de los frutos. Angulo (2011) recomienda aplicar los microelementos cada 5-6 meses, 30 g por planta.

Asi mismo otras investigaciones como (Lopez. S. et al 2018) refieren que el B disminuyó el número de frutos agrietados en plantas del trasplante temprano. El suministro de 7 meq L⁻¹ de K redujo el número de frutos con y sin cáliz en las dos primeras fechas, y 3.5 meq L⁻¹ de K disminuyó el número de frutos agrietados en la segunda fecha. La poda no cambió el peso medio de los frutos, pero redujo el rendimiento en la segunda fecha de trasplante y disminuyó 50 % el número de frutos agrietados.

2.2.7. Factor Fisiológico

Características Fisiológicas del cultivo de Aguaymanto

La fisiología del cultivo del aguaymanto se refiere al estudio de los procesos biológicos y metabólicos que ocurren durante el crecimiento y desarrollo de la planta. Comprender la fisiología del aguaymanto es crucial para optimizar las prácticas de cultivo y maximizar la producción de frutas. Algunos aspectos importantes de la fisiología del cultivo del aguaymanto:

- a) Germinación y establecimiento: La germinación es el proceso mediante el cual la semilla del aguaymanto se desarrolla en una nueva planta. El aguaymanto es una planta de crecimiento relativamente rápido, y la germinación generalmente ocurre en unas pocas semanas (2 a 3) después de la siembra. Durante esta etapa, la planta establece su sistema radicular y comienza a desarrollar sus primeras hojas verdaderas.



Figura N° 9 Plantines de Aguaymanto en bandejas de siembra



Figura N° 10 Plantulas de Aguaymanto germinadas en bandejas

- b) Crecimiento vegetativo: Después del establecimiento, el aguaymanto experimenta un crecimiento vegetativo vigoroso, donde se desarrollan más hojas y tallos. Durante esta fase, la planta requiere un suministro adecuado de nitrógeno para fomentar el desarrollo

de una vegetación sana y vigorosa.



Figura N°11. Crecimiento de plantones de Aguaymanto en condiciones controladas

Es importante resaltar que durante la fase de crecimiento, desarrollo y maduración de plantones del Aguaymanto sea en condiciones controladas, bajo la cobertura de un invernadero, con temperatura controlada de 20 a 25°C y humedad relativa de 80 a 85% facilita una mayor velocidad de crecimiento, como se puede observar en la Figura 11 y 12 en bolsas, convenientemente ordenadas en camas de crecimiento, con un sistema de riego tecnificado de microaspersión, para graduar y regular la frecuencia y volumen de riego.



Figura N° 12. Área de maduración desarrollo y adaptación de plantones de Aguaymanto



Figura N° 13. Evaluación de maduración y desarrollo de plantones de Aguaymanto



Figura N°14. Área de preparación y Repique de plántones de Aguaymanto

Es importante considerar las diferentes áreas de crecimiento, repique y maduración de los plántones del aguaymanto, a fin de realizar un manejo detallado y especializado en cada etapa del desarrollo fenológico del cultivo, considerando los factores de la producción, como es el factor nutricional, con la aplicación de los nutrientes requeridos en esta etapa de crecimiento, según los requerimientos del cultivo.

La deficiencia de N produce una disminución en proteínas en los cloroplastos y, por lo tanto, una degradación de su estructura afecta su capacidad fotosintética, lo que se traduce en un menor rendimiento tanto de la parte aérea como de la parte subterránea del cultivo. Sin embargo, altas dosis de N en las plantas producen vegetación excesiva, menos llenado de producto comercial, y en el experimento no se llegó a esa situación por los niveles aplicados según refiere (Da Silva et al., 2021)



Figura N°15. Área de maduración de plantones de Aguaymanto previo a trasplante a campo



Figura N°16. Evaluación de sistema de riego de plantones de crecimiento del Aguaymanto

Se tiene que realizar una inspección permanente del estado de crecimiento y desarrollo del cultivo, con la finalidad de evaluar el crecimiento homogéneo, la presencia de algunos problemas sanitarios y de deficiencias nutricionales; así como también ir evaluando la suficiente disponibilidad de luz para un adecuado proceso de fotosíntesis, evitando la competencia o densidad elevada para programar los momentos adecuados para realizar el repique o trasplante del cultivo.



Figura N°17. Sistema de riego por goteo de plantones de Aguaymanto en campo

En la fase el trasplante a campo definitivo, se puede aplicar el sistema de riego por goteo considerando una adecuada densidad de siembra, para lo cual se utilizó 70 cm entre plantas y 1,5m entre surcos, para posteriormente ayudar mediante un tutorado al crecimiento de los plantones.



Figura N° 18. Trasplante de plantones de Aguaymanto a campo definitivo



Figura N° 19 Tutorado de plántones de Aguaymanto con listones en T (Tomado de CEDEPAS Norte, 2012)

El proceso de tutorado, consiste en colocar unos Listones en forma de "T", convenientemente alineados, distanciados y espaciados según la densidad de trasplante aplicado en campo, listones y parantes deberán estar fijados al suelo y anclados con cordeles o alambres bien tensados por las partes laterales del parante "T", de formar tal que formen una "V" con los cordeles donde se realizara el tutorado durante el crecimiento de la planta de Aguaymanto, convenientemente manejado con una poda de formación donde las ramas principales tengan una forma de "V", orientar el crecimiento y desarrollo de manera adecuada, aireada, ordenada y orientada en dirección conveniente para asimilar la radiación del sol, para favorecer una mejor eficiencia de la fotosíntesis .

Manejo practico que coincide por CEDEPAS NORTE 2012, donde refiere en esta practica de tutorado se puede utilizar postes de 3 pulgadas de diámetro en forma de "T", distanciados alrededor de 12 m entre si, sobre los travesaños se tienden dos hileras de alambre galvanizado número 16, en cuyos alambres sugieren colgar las ramas, que se realice a partir desde los 3 meses de edad de la planta.



Figura N° 20 Experiencia de Tutorado y colgado de 2 cuerdas alto (Tomado de Universidad Nacional de plantones de Aguaymanto en 2.5 X 3 X 2 Y 2m de de Colombia, Miranda. C. 2016)



Figura N°21 Plantas de Aguaymanto transplantadas a 2,5 x 3,0 x 2 m de alto (Tomado de CEDEPAS Norte, 2012)



Figura N°22 Plantación de Aguaymanto en condiciones controladas con cobertura (Tomado de CIIA, Universidad Jorge Tadeo Lozano- Colombia, 2014)

- c) Floración y polinización: A medida que el aguaymanto madura, desarrolla flores que eventualmente darán lugar a los frutos. La polinización puede ocurrir por medio del viento o mediante la ayuda de insectos. Una vez que ocurre la polinización, los ovarios de las flores se convierten en frutas pequeñas y verdes, que con el tiempo se desarrollarán en aguaymantos maduros.

Según refiere INTA, 2016. Las flores son hermafroditas de cinco sépalos, con una corola amarilla y de forma tubular. El fruto es una baya carnosa en forma de globo, con un diámetro que oscila entre 1,25 y 2,5 cm y con un peso entre 4 y 10 g; está cubierto por un cáliz formado por cinco sépalos que le protege contra insectos, pájaros, patógenos y condiciones climáticas extremas.



Figura N° 23 Plantas de Aguaymanto en producción y maduración de frutos

- d) Desarrollo del fruto: Durante el desarrollo del fruto, el aguaymanto necesita una cantidad adecuada de nutrientes, especialmente potasio, para asegurar el correcto crecimiento y maduración de las frutas. Durante esta etapa, es esencial mantener una adecuada humedad del suelo para garantizar un buen desarrollo de los frutos.



Figura N° 24 Floración y Fructificación del Aguaymanto en proceso maduración (Tomado de manual de producción de cultivo de Aguaymanto, INTA, Costa Rica, 2016)

- e) Maduración y cosecha: Los aguaymantos maduros cambian su color a un tono dorado o amarillo, indicando que están listos para la cosecha. La maduración es un proceso importante para obtener una buena calidad y sabor de los frutos. Una vez que los aguaymantos están maduros, se pueden cosechar manualmente y deben manipularse con cuidado para evitar daños en la fruta.



Figura N° 25 Momento óptimo de cosecha de frutos de Aguaymanto por recolectores

- f) Ciclo del cultivo: Desde el trasplante hasta la primera cosecha transcurre un plazo de 90 días dependiendo de la altitud, en zonas más altas esta estación es más liberal. Una vez empezada la recolecta esta es continua, lo cual permite llevar a cabo recolecciones semanales y en ocasiones hasta dos por semana dependiendo de los grados de madurez y de los requerimientos del mercado. (Flores, M. 2020)

El Cultivo: Prospera desde el nivel del mar hasta los 3,300 mnsn, pudiendo soportar bajas temperaturas pero sufre daño irreparable por debajo de los 0° C, afectando su crecimiento si persisten temperaturas menores a 10° C. Requiere gran luminosidad y debe protegerse del viento excesivo. Debe contar con suficiente agua durante el desarrollo, no así durante la maduración de los frutos. Es una planta con alto potencial de crianza, ya que crece en suelos pobres, con bajos requerimientos de fertilización, pero bien drenados (Midagri, 2014)

- g) Dormancia y manejo post-cosecha: Después de la cosecha, los aguaymantos pueden entrar en un período de dormancia antes de comenzar un nuevo ciclo de crecimiento. El manejo post-cosecha es crítico para conservar la calidad de los frutos durante el transporte y comercialización.

En general, el cultivo del aguaymanto requiere un manejo adecuado de la nutrición, el riego y el control de plagas y enfermedades para asegurar un desarrollo óptimo de la planta y obtener una cosecha exitosa. Además, las condiciones climáticas y las prácticas agrícolas sostenibles también influyen en el crecimiento y desarrollo del aguaymanto, por lo que es importante adaptar las técnicas de cultivo a las condiciones específicas de cada región.



Figura N° 26 Frutos de Aguaymanto seleccionada y estándares de calidad

2.2.8. Factor Sanidad

Enfermedades Infecciosas

El cultivo del aguaymanto puede verse afectado por diversas enfermedades que pueden causar daños significativos en las plantas y reducir la producción de frutas. Por lo que es importante mencionar algunas de las principales enfermedades que pueden afectar al cultivo del aguaymanto:

- a) *Fusarium oxysporum*: Esta enfermedad es causada por el hongo *Fusarium oxysporum* y puede provocar la marchitez y muerte de las plantas. Se propaga principalmente a través del suelo contaminado y afecta el sistema vascular de la planta, obstruyendo el flujo de agua y nutrientes hacia las partes superiores. Los síntomas incluyen marchitez, amarillamiento de las hojas y, finalmente, la muerte de la planta.
- b) Antracnosis (*Colletotrichum* spp.): La antracnosis es una enfermedad fúngica que afecta los frutos del aguaymanto. El hongo *Colletotrichum* spp. puede provocar manchas y lesiones en los frutos en desarrollo, lo que reduce su calidad y comercialización. En condiciones húmedas, el hongo se propaga rápidamente.
- c) Mildiú polvoso (*Leveillula taurica*): El mildiú polvoso es una enfermedad fúngica que afecta las hojas del aguaymanto. Se caracteriza por la presencia de manchas blancas de aspecto polvoriento en el haz de las hojas. Con el tiempo, las hojas afectadas pueden deformarse y caer, lo que afecta la fotosíntesis y el crecimiento de la planta.
- d) *Phytophthora* spp.: Varios patógenos del género *Phytophthora* pueden afectar el aguaymanto, causando pudrición de raíces y cuello de la planta. Las plantas infectadas pueden mostrar síntomas de marchitez y amarillamiento. El exceso de humedad y el suelo mal drenado favorecen el desarrollo de estas enfermedades.

- e) Virus del mosaico: El aguaymanto es susceptible a varios virus del mosaico que pueden afectar el crecimiento y desarrollo de la planta. Los síntomas incluyen manchas amarillas y verdes en las hojas, lo que puede afectar la fotosíntesis y la producción de frutas.



Figura N° 27 Fruto de Aguaymanto atacado por mancha gris "Cercospora" (Tomado de principales enfermedades que afectan al cultivo de Aguaymanto, repository agrosavia.co)



Figura N° 28 Hojas de Aguaymanto infectada por mancha gris Cercospora
"(Tomado de principales enfermedades que afectan al cultivo de Aguaymanto, repository agrosavia.co)



Figura N° 29 Hojas de Aguaymanto infectada por mancha gris *Cercospora*

”(Tomado de principales enfermedades que afectan al cultivo de Aguaymanto, repository agrosavia.co)

Se agruparon las diversas plagas en función al órgano afectado (raíz, tallo, hoja, fruto), estableciéndose que todos los órganos de la planta son afectados por hongos Fito patógenos y son las hojas, el órgano que es afectado por todas las plagas, excepto los nematodos porque estos son microorganismos patógenos del suelo y están vinculados a las raíces. (Vega, M. 2022)

El aguaymanto por ser una solanácea es un cultivo susceptible a uno de los problemas más serios en el Perú que es el nemátodo del nódulo de la raíz *Meloidogyne incognita*. Por lo que es de suma importancia desarrollar tecnologías biológicas que permitan el manejo en campo de este problema. *Meloidogyne incognita* es un nemátodo cosmopolita que se caracteriza por desarrollar nódulos en las raíces y por sus hábitos polífagos puede afectar hasta más de 2000 especies de plantas entre ellas gramíneas, hortalizas, frutales y forestales; ocasionando considerables pérdidas en la producción. Según Eunice, et al., 2008 y Castillo (2002) el *M. incognita* parasita las raíces de aguaymanto y es capaz de formar asociaciones con otros hongos, bacterias y/o virus patógenos del suelo, ocasionando disminución en el tamaño y número de frutos por planta, por lo tanto pérdidas en la producción

Según Dropkin (1989) una de las consecuencias notables de

las plantas parasitadas por nemátodos es la reducción general del crecimiento, siendo los mecanismos que explican esta disminución en el desarrollo en las plantas de naturaleza múltiple y compleja tanto que afectan a las células directamente expuestas al parasitismo como a la planta entera, trayendo como merma la baja del rendimiento de la planta. Además los nemátodos destruyen la estructura de las células mientras consumen sus contenidos, interfiriendo en los procesos fisiológicos normales y modifican la expresión genética en el huésped (Sidhu y Webster 1981)

Deficiencias Nutricionales

El aguaymanto puede mostrar síntomas de deficiencias nutricionales si no recibe los nutrientes esenciales en cantidades adecuadas. Algunas de las principales deficiencias nutricionales que pueden afectar al aguaymanto son las siguientes:

- a) Deficiencia de nitrógeno: El nitrógeno es esencial para el crecimiento vegetativo y la formación de hojas. Una deficiencia de nitrógeno se manifiesta en un crecimiento lento, hojas pequeñas y de color más claro (amarillo verdoso). Además, las hojas inferiores pueden volverse amarillas y caer prematuramente.
- b) Deficiencia de fósforo: El fósforo es fundamental para el desarrollo de raíces fuertes y un sistema de raíces saludable. Una deficiencia de fósforo puede resultar en un crecimiento deficiente de la planta, hojas de color verde oscuro y un retraso en el desarrollo general.
- c) Deficiencia de potasio: El potasio es esencial para la formación y calidad de los frutos, así como para la resistencia a enfermedades y estrés. Una deficiencia de potasio puede provocar hojas amarillas en los bordes, manchas marrones o necrosis en los bordes de las hojas, y un tamaño reducido de los frutos.
- d) Deficiencia de calcio: El calcio es importante para el

desarrollo de tejidos y células fuertes en las plantas. Una deficiencia de calcio puede causar problemas como el “rajado de frutos”, donde los aguaymantos desarrollan fisuras en la piel a medida que crecen.

- e) Deficiencia de magnesio: El magnesio es esencial para la síntesis de clorofila y la fotosíntesis. Una deficiencia de magnesio provoca clorosis intervenal, donde las venas de las hojas permanecen verdes mientras que el área entre las venas se vuelve amarillo.
- f) Deficiencia de micronutrientes: Además de los macronutrientes mencionados, el aguaymanto también necesita pequeñas cantidades de micronutrientes como hierro, zinc, manganeso, boro y otros para diversas funciones metabólicas. Las deficiencias de micronutrientes pueden manifestarse en síntomas específicos como clorosis, deformación de hojas o crecimiento atrofiado.

Por lo tanto es importante identificar las deficiencias nutricionales a través de análisis de suelo y/o análisis foliares, para poder corregirlas mediante la aplicación de fertilizantes adecuados o enmiendas que proporcionen los nutrientes faltantes. Una nutrición equilibrada y adecuada es esencial para un crecimiento saludable y una buena producción de frutas en el cultivo del aguaymanto.

2.2.9. Prácticas de Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades

El manejo integrado de plagas y enfermedades es esencial para prevenir y controlar estas enfermedades en el cultivo del aguaymanto. Algunas prácticas recomendadas incluyen:

- ❖ Uso de semillas y plantas certificadas y libres de enfermedades.
- ❖ Rotación de cultivos para reducir la acumulación de patógenos en el suelo.

- ❖ Control de malezas para evitar que actúen como reservorios de enfermedades.
- ❖ Riego adecuado para evitar el encharcamiento del suelo.
- ❖ Aplicación de fungicidas y medidas preventivas en caso de detección temprana de enfermedades.

El monitoreo constante del cultivo y el uso responsable de productos químicos son fundamentales para mantener el aguaymanto saludable y minimizar los daños causados por enfermedades.

(Refiere, Cusihuaman, G et al 2022) La producción de aguaymanto en el Perú es aún insuficiente, los incrementos productivos en los últimos años no a cubierto la demanda del producto en sus diversas manifestaciones, tanto a nivel de cobertura en general como en sus múltiples presentaciones; la situación de pandemia experimentado en los tres últimos años, ha relegado el proceso de incremento en la producción, sin embargo, revisando información publicada por sierra exportadora, la producción de los últimos 5 años ha ido disminuyendo excepto en el 2021 que logro un incremento importante



Figura N°30 Plantas de Aguaymanto infectadas por pulgones

”(Tomado de principales plagas y enfermedades del Aguaymanto, AGRORURAL)

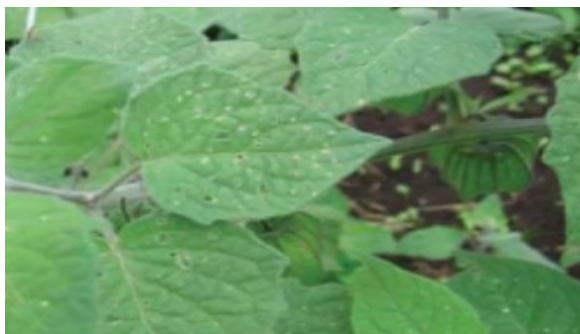


Figura N° 31 Hojas de Aguaymanto infestadas por pulguilla *Epitrix* sp. "(Tomado de principales plagas y enfermedades del Aguaymanto, AGRORURAL)



Figura N° 32 Hojas de Aguaymanto infestadas por gusanos de tierra *Spodoptera*, *Heliothis*

"(Tomado de principales plagas y enfermedades del Aguaymanto, AGRORURAL)



Figura N°33 Fruto de Aguaymanto infestadas por gusanos de tierra *Heliothis* sp.

”(Tomado de principales plagas y enfermedades del Aguaymanto, AGRORURAL)



Figura N° 34 Hojas de Aguaymanto infestadas por mosca minadora *Liriomyza*

”(Tomado de principales plagas y enfermedades del Aguaymanto, AGRORURAL)



Figura N°35 Hojas de Aguaymanto infestadas por minadoras *Liriomyza*
"(Tomado de principales plagas y enfermedades del Aguaymanto, AGRORURAL)



Figura N° 36 Hojas de Aguaymanto infestadas por larvas de mosca minadora *Liriomyza*
"(Tomado de principales plagas y enfermedades del Aguaymanto, AGRORURAL)



Figura N° 37 Pulgones- afidos infestando a hojas de Aguaymanto
"(Tomado de principales plagas y enfermedades del Aguaymanto, AGRORURAL)



Figura N° 38 Afidos-pulgones en hojas de Aguaymanto
"(Tomado de principales plagas y enfermedades del Aguaymanto, AGRORURAL)



Figura N° 39 Infestacion de Aguaymanto con Trips *Frankliniella panamensis*
"(Tomado de principales plagas y enfermedades del Aguaymanto, AGRORURAL)



Figura N°40 Infestación de Hojas y frutos de Aguaymanto por Acaros
"(Tomado de principales plagas y enfermedades del Aguaymanto, AGRORURAL)

2.2.10. Factor Manejo

El manejo agronómico adecuado es esencial para el cultivo exitoso del aguaymanto.

Algunas de las labores de manejo y prácticas agronómicas importantes que se deben considerar:

- a) Preparación del suelo: Antes de la siembra o trasplante, es importante preparar el suelo adecuadamente. Esto implica labores de arado, rastrillado y nivelado para asegurar una superficie uniforme y libre de malezas.
- b) Elección del sitio: Seleccionar un sitio de cultivo adecuado es crucial para el éxito del aguaymanto. Se debe buscar un lugar con buena exposición a la luz solar, protegido de fuertes vientos y con buen drenaje.
- c) Riego: El aguaymanto requiere un riego adecuado, especialmente durante las etapas iniciales de crecimiento y durante la formación de frutos. Es importante mantener el suelo con una humedad uniforme pero evitando el encharcamiento, ya que el exceso de agua puede favorecer el desarrollo de enfermedades.
- d) Fertilización: Es necesario proporcionar al aguaymanto los nutrientes necesarios para su crecimiento y desarrollo. Un análisis de suelo puede ayudar a determinar las deficiencias de nutrientes y guiar la aplicación de fertilizantes adecuados y en las cantidades necesarias.
- e) Control de malezas: Mantener el cultivo libre de malezas es importante para evitar la competencia por los nutrientes y el agua. Se pueden usar técnicas de control manual o el uso de herbicidas selectivos si es necesario.
- f) Protección contra plagas y enfermedades: Monitorear regularmente el cultivo y aplicar medidas preventivas o correctivas en caso de detección de plagas o enfermedades. El uso de pesticidas y fungicidas debe realizarse de manera responsable y siguiendo las



Figura N° 41 Poda de plantones de Aguaymanto formado V con las cuerdas

(Tomado de Universidad Nacional de Colombia, Miranda. C. 2016)

- h) Soporte para las plantas: Dado que el aguaymanto puede tener tallos largos y débiles, se pueden usar tutores o estructuras de soporte para mantener las plantas erguidas y prevenir la caída de los tallos durante la fructificación.



Figura N° 42 Plantones de Aguaymanto con guías tutorados en V
(Tomado de Universidad Nacional de Colombia, Miranda. C. 2016)

- i) Cosecha y post-cosecha: La cosecha se debe realizar cuando los aguaymantos estén maduros, cambiando su color a un tono dorado o amarillo. Los frutos deben manipularse con cuidado para evitar daños y luego almacenarse adecuadamente para conservar su calidad.





Figura N° 43 Frutos de Aguaymanto para manejo de cosecha, post cosecha selección, envasado y etiquetado

- i) Rotación de cultivos: Practicar la rotación de cultivos ayuda a evitar la acumulación de patógenos y a mantener la salud del suelo a largo plazo.

Estas labores de manejo agronómico son fundamentales para obtener un cultivo de aguaymanto saludable y con una buena producción de frutas. La aplicación de prácticas sostenibles y el seguimiento constante del cultivo son clave para el éxito a largo plazo.

REFERENCIAS

- Agroforum Perú. 2017. Manual de producción del cultivo de Aguaymanto. Disponible en <https://www.agroforum.pe/agro-noticias/manual-de-produccion-del-cultivo-deaguaymanto>
- Agrorural . 2017. Principales plagas y enfermedades del Aguaymanto o Tomatillo (*Physalis peruviana*). <https://es.scribd.com/presentation/348589853/Principales-Plagas-y-Enfermedades-AGRO-RURAL>
- Angulo, R. 2011. Uchuva *Physalis peruviana*. Bayer CropScience, Bogotá
- Almaza & Fischer (2012), Fisiología del cultivo de uchuva (*Physalis peruviana* L.). Bogotá:Facultad de Agronomía
- CEDEPAS Norte. 2021. Manual Tecnico para el Manejo Agronomico de Aguaymanto Organico .Centro Ecumenico de Promocion y Accion Social Norte-Cajamarca.
- Cusihuamán Sisa , G. N. ., Pilares Figueroa, D. A. ., & Valdiglesias Calvo, R. G. . (2022). Ventajas latentes de la producción de aguaymanto (*physalis peruviana*) en Arequipa. LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades, 3(2), 1650–1660. <https://doi.org/10.56712/latam.v3i2.209>
- Da Silva Leite, R.; K. Sivakumaran; S. Hernández-Navarro; M. Neves do Nascimento; N. Potosme; P. Carrión-Prieto & E. Souza. 2021. Nitrogen influenced biomolecular changes on *Physalis* L. species studied using 2DCOS spectral analysis coupled with chemometric and Receiver operation characteristics analysis. Spectrochimica acta. Part A, Molecular and biomolecular spectroscopy, 249, 119220. <https://doi.org/10.1016/j.saa.2020.119220>
- Dropkin V.. 1989. Introduction to Plant Nematology 2nd Edición

Eunice N., Arbeláez G. y Navarro R. 2008. Efecto de diferentes densidades poblacionales de *Meloidogyne hapla* sobre uchuva (*Physalis peruviana* L.) en invernadero. *Agronomía Colombiana*, Vol 26. (1). 58-67

Fischer, G., P.J. Almanza-Merchán y D. Miranda. 2014. Importancia y cultivo de la uchuva (*Physalis peruviana* L.). *Rev. Bras. Frutic.* 36(1), 1-15. <https://doi.org/10.1590/0100-2945-441/13>

Flores Garay, M. 2018. Aplicativo de control para el monitoreo de humedad y temperatura del cultivo de aguaymanto, Huari-Ancash.

Guerrero, L.A. y Rojas, J.C. 2016. Adaptación y rendimiento de cinco ecotipos de aguaymanto

(*physalis peruviana* L.) en la parte media del valle chancay. Universidad Pedro Ruiz Gallo, Facultad de Agronomía, Lambayeque.

INTA . 2016. Manual de producción del cultivo de *Physalis peruviana* (goldenberry, aguaymanto, uchuva) Costa Rica. Proyecto Perubiodiverso.

Midagri. 2014. Productores de Frutales Aguaymanto - La Producción de Aguaymanto en Ayacucho Conquista Mercados Externos. Editorial Agroideas. <http://repositorio.midagri.gob.pe:80/jspui/handle/20.500.13036/433>

Miranda, L. 2016. _ Manejo del Aguaymanto Fresco e Industrial. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia.

López. S. et al . 2018. Fecha de trasplante, boro, potasio y poda en la producción de frutos de *Physalis peruviana* L. en hidroponía e invernadero. Universidad Autónoma Chapingo. Estado de México.

Lozano Carhua, R . 2017. Rendimiento del cultivo de aguaymanto (*physalis peruviana*) con manejo de

tutores en condiciones agroecológicas del distrito de Paucartambo Pasco Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

Parodi M. G y Benavides M. L. 2021. Desarrollo del cultivo de berries en Perú – Situación y perspectivas. Bogota. Colombia.

Sidhu, J.M. Webster . 1984. Horizontal resistance in tomato against the *Meloidogyne-Fusarium* complex: an artefact of parasitic epistasis

[https://doi.org/10.1016/0261-2194\(83\)90045-5](https://doi.org/10.1016/0261-2194(83)90045-5)

Torres, A., C. A. Cooman, y G. Fischer 2004. Determinación de las causas del rajado del fruto de uchuva (*Physalis peruviana* L.) bajo cubierta: I. Efecto de la variación en el balance hídrico. Agron. Colomb. 22:140-146.

Vega, M. P. 2022. Plagas asociadas al cultivo del aguaymanto. Universidad Hemilio Valdizan- Huánuco

CAPITULO III

PROPIEDADES NUTRITIVAS DEL AGUAYMANTO



Luz Jani Lazo Jiménez

RESUMEN

En la zona andina de América especialmente en el Perú por la gran biodiversidad que posee, se tiene gran cantidad de frutos originarios de los Andes como es el conocido aguaymanto. Como alimento fresco tiene un sabor dulce y ácido con un valor de pH de 3,5. Posee elevada cantidad de agua (80% aproximadamente) en donde se solubilizan muchos sólidos solubles hasta el 14,86%, entre ellos se encuentran los carbohidratos, particularmente azúcares siendo azúcares reductores y glucosa los que predominan. La cantidad de proteínas que posee es de 1,2%. Los lípidos son predominantes en las fracciones obtenidas luego de la preparación de jugos como son las semillas y la pulpa/cáscara en donde se ha identificado 21% de aceite en esta torta, siendo las semillas las que lo poseen en mayor cantidad 22,9%, los ácidos grasos encontrados en mayor cantidad (82,26%) fueron los saturados, siendo lo restante ácidos grasos insaturados; además, posee fosfolípidos, esteroides, tocoferoles entre otros. Su contenido en vitamina C en el fruto fresco es de 33,8 mg, y 45 mg/100g en el jugo. Los carotenos principales responsables de su color representan el 1,6%, se encuentran en el aceite de la cáscara y pulpa, también contiene otras vitaminas como tiamina, riboflavina, niacina y vitamina k. Los minerales que posee este fruto son calcio, fósforo, hierro, zinc y potasio éste último con un contenido de 292 mg/100g, se identificó además magnesio sodio y cobre. Además, contiene compuestos bioactivos como fitoesteroides.

Palabras Clave: carbohidratos, proteínas, lípidos, esteroides, minerales.

1.1. Características fisicoquímicas

Algunas características químicas que se evidencian en este fruto son los sólidos solubles los cuales se reportan en valores de 13,3 (Obregón-La Rosa et al., 2021) a 14,86 (Velasquez & Velasquez, 2017) medidos en Grados Brix, la acidez expresada como porcentaje de ácido cítrico es de 1,5 (Obregón-La Rosa et al., 2021) y el pH que se reporta en valores de 3,5 (Veliz & Espinoza,

2022); las que son de importancia para ser consideradas en las condiciones del transporte, comercialización y consumo del fruto.

1.2. Composición nutricional del fruto del aguaymanto

1.2.1. Agua

Como en la mayoría de los frutos, el contenido de agua es utilizado como un indicador de perecibilidad, la humedad elevada puede dar lugar al deterioro del alimento. El fruto de aguaymanto ha sido ampliamente estudiado y en cada investigación se muestran valores entre 78,9 % y 83,45% (E. Flores et al., 2017a) (Repo de Carrasco & Encina, 2008a), el contenido obtenido por los autores fue de 82,19% (Universidad Nacional de San Agustín, 2023), desde luego que estas variaciones pueden deberse al balance hídrico de la planta entre otras condiciones ambientales que pueden afectar como la evapotranspiración (V. Flores et al., 2000).

1.2.2. Carbohidratos

El fruto del aguaymanto posee un sabor dulce otorgado por su elevado contenido de carbohidratos los que constituyen aproximadamente desde el 14,9% se reportaron valores de hasta el 19,6% (M. F. Ramadan, 2020), otros autores obtuvieron resultados de 10,92% (E. Flores et al., 2017a), 17,3% (Repo de Carrasco & Encina, 2008a), particularmente azúcares y azúcares reductores (26,85%), y un contenido de glucosa de 0,5 % (A. Obregón-La Rosa et al., 2021). El análisis de carbohidratos del aguaymanto producido en Arequipa, Perú fue de 13.65% (Universidad Nacional de San Agustín, 2023)

El contenido de carbohidratos es generalmente obtenido por diferencia al restar de 100 los valores porcentuales de humedad, proteína, grasa y ceniza; sin embargo, Fisher estudió la composición de carbohidratos en ecotipos diversos, aquí resaltaremos los resultados encontrados en el ecotipo colombiano, este estudio también analizó el efecto de la altitud a 2300 y 2690 msnm. Los carbohidratos identificados fueron azúcares, el principal fue la sacarosa con valores superiores a 3000 mg/100 g en peso fresco, el contenido de glucosa

alcanzó los 1200 mg y el de fructosa fue ligeramente mayor al de glucosa, siendo siempre superiores a menor altitud (2300 msnm) (Fisher et al., 2007).

El aguaymanto es utilizado por la industria alimentaria para la obtención de jugos, en el cual también se analizaron los azúcares obteniéndose un valor total de 4,9 % (del cual el 35 % de ellos es sacarosa y 29 % fructosa), valores comparables con varios jugos de otros frutos (M. Ramadan, 2011). Un tipo de tratamiento en el jugo, además del tratamiento térmico, es el tratamiento enzimático, utilizado en la clarificación del jugo. Los valores de azúcares se incrementaron de 4,9 % a valores mayores de 5 % según el tratamiento aplicado (5,1 %, 5,2 % y 5,7 %) a predominio de los azúcares reductores, son los que poseen mayor sabor dulce, (M. F. Ramadan & Moersel, 2007).

Por otro lado, la pulpa obtenida luego del procesamiento para la obtención del jugo contiene 24,5 % de carbohidratos (M. Ramadan, 2011)

1.2.3. Proteínas

Las proteínas son moléculas de mucha importancia en el crecimiento y reparación de células y tejidos en el cuerpo humano, en los frutos el contenido de las mismas se caracteriza por no ser significativo, en varias investigaciones se reporta valores entre 0,1 g (Obregón-La Rosa et al., 2021b) 1,5 g (Puente et al., 2011) hasta 1,9 g/100 g (Repo de Carrasco & Encina, 2008) y de 1,2% según lo reportado en Arequipa (Universidad Nacional de San Agustín, 2023); sin embargo, se encontró en frutos del Brasil contenido de 5,37% (E. Flores et al., 2017b). Siendo las proteínas moléculas de gran tamaño se encuentran constituidas por aminoácidos, considerados muchos de ellos esenciales en el consumo diario, debido a que las cantidades de las proteínas contenidas en el fruto son reducidas no se reportan estudios respecto al valor nutricional de aminoácidos en el fruto.

1.2.4. Lípidos

El fruto de *P. peruviana* ha sido estudiado desde hace muchos años atrás, sin embargo, no se contó con suficiente información de algunas condiciones en las que se extrajeron los lípidos como son el grado de madurez del fruto, los métodos de extracción

de los lípidos, así como de sus métodos de análisis. Es en el año 2003 (M. Ramadan & Morsel, 2003) cuando se publica un estudio de los lípidos del fruto indicando que los éstos presentaron un color naranja brillante, con un valor de pH de 3,6. Las fracciones se separaron por prensado, obteniendo las semillas, la pulpa/cáscara, además del jugo; la extracción de los lípidos se realizó por solvente, utilizando una mezcla de cloroformo/metanol. Se logró la determinación de la composición del aceite del fruto fresco siendo este ~2%, incluso valores inferiores como de 1.02% valor resultante del análisis local (Universidad Nacional de San Agustín, 2023)

El orujo (semillas y cáscara) es el desecho del procesamiento del fruto en la obtención del jugo, constituye el 24,7 % del peso de la fruta conteniendo el 19,3 % de aceite (M. Ramadan, 2011).

El contenido de aceite en la torta, producto obtenido como desecho en la obtención del jugo, es de 21 %, en la cáscara es de 3,21 % y en las semillas 22,9 %; la cantidad de fosfolípidos es de 10,72 % en la cáscara, 2,62 % en las semillas y en la torta 4,38 %, este compuesto se caracteriza por ser componente principal de la membrana celular.

Los esteroides vegetales actúan disminuyendo los niveles de colesterol en sangre, inhibiendo la absorción intestinal del colesterol proveniente de la dieta y de la secreción biliar al desplazarlo de manera competitiva debido a su similitud estructural (Pascual, 2017), el contenido de éste en las tres fracciones de la fruta es de 1,3 %. Los tocoferoles se encuentran principalmente en las semillas, es así como, en estas fracciones la cantidad encontrada supera los 5000 mg/kg (5634 en la torta y 5096 en las semillas) (Popova et al., 2021a)

Tabla 3.1

Contenido de aceite en subproductos de aguaymanto

Componente	(a)		(b)		
	Aceite de semillas (%)	Aceite de piel y pulpa (%)	Aceite de residuos de semillas/cáscaras (% del aceite)	Aceite de cáscaras (% del aceite)	Aceite de semillas (% del aceite)
Ácidos Grasos	11.3	16.1	82.26	32.28	83.77
Insaturados					
Ácidos Grasos	82.26	32.28	17.74	67.72	16.23
Saturados					
Monoenos totales	12.2	27.7	18.66	23.7	15.47
Dienos totales	76.1	44.4			
Total, de trienos	0.33	11.7			
A.G. poliinsaturados			63.6	8.58	68.3
Tocoferoles (mg/kg)			5634	2648	5096
Grasas (%)			21.03	3.21	22.93
Fosfolípidos			4.38	10.72	2.69
Esteroles			1.42	1.29	1.31

(a) (Puente et al., 2011) (b) (Popova et al., 2021b)

Los resultados del contenido de ácidos grasos en los aceites de cada una de las fracciones se encontraron en el aceite de la cáscara los ácidos oleico, palmítico y cáprico (19.3, 24.5 y 32.2 % respectivamente). Los aceites de semillas y de semillas/cáscaras se caracterizan por contener los ácidos palmítico, oleico y linoleico (12, 16 y 63 % respectivamente), se debe mencionar que éstos ácidos grasos tienen particular importancia en la prevención de enfermedades cardiovasculares. Los ácidos grasos saturados se encuentran en menor proporción que los ácidos grasos insaturados (en semillas 17,7:82,3 y en semillas/cáscaras 16,2:83,8), el contenido de ácidos grasos poliinsaturados con respecto a los monoinsaturados es en semillas 63,6:18,7 y en semillas/cáscaras 68,3:15,5.(Popova et al., 2021)

Tabla 3.2

Contenido de fitosteroles y ácidos grasos en subproductos de aguaymanto

Fitosteroles (g por Kg de lípidos totales)	(a)		(b)		
	Aceite de Semillas	Aceite de piel y pulpa	aceite de residuos de semillas/cáscaras (% del aceite)	aceite de Cáscaras (% del aceite)	Aceite de Semillas (% del aceite)
Colesterol			1.72	19.3	1.44
α tocoferol					
Campesterol	6.48	11.5	57.23	5.56	22.56
β -sitosterol	5.71	4.99	9.36	80.23	18.32
Δ 5-avenasterol	4.57	11.8	11.21	1.52	26.77
Lanosterol	2.27	7.44	nd	nd	2.11
Estigmasterol	1.32	6.17	3.92	2.08	14.72
Δ 7-avenasterol	1.11	2.68	0.87	0.73	4.56
Ergosterol	1.04	8.62	nd	nd	1.62
Esteroles totales	22.5	53.2	33.33	2.14	44.59
Ácidos grasos					
Caprílico			nd	nd	0.11
Cáprico			0.11	32.17	nd
Laurico			0.12	6.21	nd
Mirístico			0.11	1.26	0.62
Miristoleico			0.09	0.52	nd
Pentadecanoico			nd	0.44	nd
Palmitico			12.48	24.51	11.81
Palmitoleico			0.64	0.79	0.78
Margárico			0.18	0.28	0.21
Heptadecenoico			1.37	3.08	nd
Estearico			4.32	2.52	3.48
Oleico			16.56	19.31	14.69
Linoleico (cis)			63.19	7.02	67.89
Linolenico			0.41	1.56	0.41
Araquídico			0.42	0.33	nd

(b) (Puente et al., 2011) (b) (Popova et al., 2021b)

1.3. Vitaminas

1.3.1. Vitamina C.

Actualmente todas las personas vienen prestando mayor atención al consumo de alimentos que le aporten nutrientes y que además les beneficie en la conservación de su salud, debido a que su consumo deficiente de vitamina C provoca

la enfermedad del escorbuto, además, teniendo esta vitamina una acción antioxidante comprobada, se está priorizando su consumo como fruto fresco, y como la mayoría de ellos, el aguaymanto tiene un tiempo de vida que no permite periodos largos de almacenamiento. La conservación de los mismos es un problema que se intenta resolver mediante la aplicación de diferentes métodos como la liofilización y el congelamiento, se ha investigado cómo se podría optimizar estos procesos de manera que puedan retener la mayor cantidad de ácido ascórbico. Se ha encontrado un contenido de vitamina C en frutos frescos de 33,8 mg/100g (Veliz & Espinoza, 2022)

El escaldado consiste en la aplicación de calor, suele ser utilizado previo a ellos y como esta vitamina es muy sensible a las temperaturas elevadas es de suma importancia conocer cuánto de ella es perdida durante cada proceso. En la primera determinación en el fruto fresco el contenido que se obtuvo fue 175 mg/100 g de materia seca, del cual en el escaldado se perdió el 75,8%, mientras que en el congelamiento rápido se retuvo 60,13 mg/100 g de materia seca. En el liofilizado sin escaldar se retuvo 85,07 mg/100 g de materia seca de la vitamina, debido a esta alta sensibilidad, los métodos que incluyen la aplicación del calor no son los más recomendables para la conservación del fruto (Cortijo-Mendoza et al., 2017).

Otro método de conservación es el secado, una de las formas de exportación, se ha estudiado diferentes métodos para establecer el que provoque menores pérdidas de vitamina C, iniciando con frutos que contenían 46,8 mg/100 g de fruto fresco, se aplicó el escaldado en solución de NaOH al 1,5% a 80°C como pretratamiento y el secado convectivo (60°C – 3m/s), proceso que provocó menores pérdidas de la vitamina siendo del 60,34% (Aredo et al., 2012)

El secado también se puede realizar por pulverización, mediante la cual se transforma una solución en polvo de partículas secas, además, se usan diferentes materiales para microencapsular, siendo los más comunes los polisacáridos como maltodextrinas y goma arábiga entre otros, estos productos de microencapsulación dan diferentes propiedades fisicoquímicas al polvo. Se realizó la extracción del jugo colocando los frutos frescos (45,23 mg/100 g de vitamina C) en una tela fina y sometidos a presión en un

extractor de jugo de naranja manual el mismo fue filtrado a vacío en olanza fina, se mezcló con el microencapsulador para obtener posteriormente el producto seco; la mayor retención de vitamina fue con la utilización de maltodextrina y goma arábica al 50% 2198 y 2175 mg/100 g de atomizado respectivamente (Velásquez-Barreto et al., 2018) M-100%, GA50%, and GA-100% and subsequently they were atomized at 150 °C at a feed rate of 1.25 mL/s. The aguaymanto fruit had a Brix of 14.5; pH of 3.45; acidity of 1.97% and AA concentration of 45.23 mg/100 g. The concentration of AA in the atomized was from 1838.98 a 2198.94 mg/100 g at zero days of storage and AA concentration from 1816.20 a 2178.14mg/100g at 30 days of storage. The isotherms showed an equilibrium moisture 0.12 g water / g d.b at 20 °C. The models that best fit the experimental data were: GAB, Smith and Peleg. The treatments with MA-50% and GA-50% retained higher concentration of AA, and humidity less than 0.21 g water/g d.b. ($a_w < 0.6$).

Son muchas las investigaciones respecto al contenido de vitamina C (ácido ascórbico) en el fruto del aguaymanto, en 2020 el frutos de Brasil se determinó la cantidad de 24 mg/100 g de fruto fresco (Flores et al., 2017b).

El principal procesamiento del fruto es para la obtención de jugo, siendo así, la mayoría de estudios reportan resultados sobre ello, en jugos obtenidos por prensado y mezclado 1:1 con agua se encontró una concentración de ácido ascórbico de 36,6 %, como todo jugo es necesario el tratamiento térmico cuya finalidad es la inactivación de microorganismos y también de enzimas que pueden perjudicar algunas características fisicoquímicas del mismo, generalmente para estos tratamientos de pasteurización se utilizan temperatura entre 80 y 94°C, siendo el tiempo de aplicación diferente para cada uno de los casos (15 y 29 min respectivamente) en este caso el contenido de vitamina C no se altera mediante los tratamientos térmicos aplicados a temperaturas menores de 100°C, (Cárcamo Medina et al., s. f.)

1.3.2. Carotenos.

Los carotenos son moléculas que se encuentran particularmente

en los vegetales de color amarillo anaranjado, tal como lo es el aguaymanto en la etapa de madurez del fruto, además el color es dependiente del nivel de pigmento, el estado de madurez, el proceso de extracción y las condiciones de almacenamiento. además, como precursoras de vitamina A, cada β -caroteno consumido en nuestro organismo da origen a dos moléculas de ésta vitamina, mientras que los demás carotenos únicamente aportan una, es por ello la importancia de su consumo. Asimismo, es importante debido a que le otorga alta estabilidad a los aceites, como los contenidos en las semillas y las cáscaras del fruto, puede actuar como antioxidante.

Las mayores cantidades de β -caroteno han sido encontradas en el aceite de la cáscara y pulpa, y en menor proporción en el aceite de semillas, las cuales se caracterizan por tener un tono de color amarillo claro. Los carotenoides actúan como apagadores del oxígeno singlete (oxígeno inestable altamente oxidante), otorgan protección a los aceites frente a la degradación provocada por la fotooxidación, teniendo también cierta acción en la autooxidación asociada a la presencia de tocoferoles (M. Ramadan & Mörsel, 2004).

Tabla 3.3

*Vitaminas en pulpa de *Phyalis peruviana**

Vitamina	Contenido
Carotenos (mg/100 g)	1.6
β caroteno UI/100 g)	3000
Tiamina (mg/100 g)	0.1
Riboflavina (mg/100 g)	0.03
Niacina (mg/100 g)	1.7
Ácido ascórbico (mg/100 g)	43.0
α Tocoferol (g/kg de aceite de semilla)	0.88
Vitamina K1 (g/kg de aceite de semilla)	0.12

Fuente Ramadan, 2004, Ramadan 2020

1.3.3. Tocoferoles.

En el succulento fruto del aguaymanto se encuentran altas cantidades de la Vitamina E, principalmente en el aceite de semilla y el aceite de piel y pulpa. Esta vitamina tiene gran importancia nutricional por su acción como antioxidante en el organismo, pertenece a la familia de los tocoferoles, moléculas que presentan gran similitud en su estructura química, son compuestos apolares por lo que su solubilidad es alta en alimentos que contienen elevadas cantidades de lípidos como es el aceite de semilla y el aceite de piel y pulpa del fruto. Los tocoferoles (vitamina E), además de otorgar estabilidad al aceite, son muy efectivos como antioxidantes, principalmente porque poseen la habilidad de romper las reacciones en cadena de la oxidación de los lípidos, resultado que se produce al reaccionar con los radicales peróxido de los ácidos grasos, deteniendo la oxidación. El nivel de vitamina E es muy alto en el aceite de la cáscara y pulpa, aunque existen diferencias en los niveles individuales de tocoferoles, el α y β tocoferol, parecen ser los principales componentes del aceite de las semillas, mientras que, el γ y el δ tocoferol son los más importantes en el aceite de la cáscara y pulpa. El γ -tocopherol representa el 38% del total de la vitamina E en el aceite de semillas, mientras que, el δ -tocopherol constituye el 58% de ésta vitamina en el aceite de pulpa y piel, seguido del α -tocopherol (M. Ramadan & Mörsel, 2004)

1.3.4. Vitamina K

Los aceites extraídos del fruto (semillas, piel y pulpa) tienen altos niveles de vitamina K, también llamada filoquinona. Los requerimientos de esta vitamina por un adulto son muy bajos, el procesamiento de los aceites la destruye convirtiéndola en fuentes pobres de la vitamina (Ramadan & Mörsel, 2004).

1.3.5. Minerales

Existen minerales que el organismo requiere en cantidades elevadas y por ello se les denomina macroelementos Magnesio, Fósforo, Calcio, Potasio y Sodio, mientras aquellos que se necesitan en cantidades se les llama microelementos (hierro y zinc). Para nosotros el fósforo y calcio son de suma importancia para el desarrollo y reparación del organismo,

porque participan en casi todos aspectos del crecimiento, reproducción, de manera general, participando además en el proceso de crecimiento, la reproducción y de manera general la salud. Los vegetales como las frutas y verduras son fuentes importantes de minerales, por lo que su consumo es promovido para ingerir 3 porciones de frutos y 2 de verduras diariamente, lo cual disminuiría el riesgo de padecer enfermedades. Como muchos, el fruto de *Psialys peruviana* contiene Fósforo, Hierro, Potasio y zinc. El fósforo junto con el calcio son los componentes principales del tejido óseo, teniendo también funciones en los músculos esqueléticos, la función hormonal y nerviosa, según los reportado en la bibliografía. el contenido de fósforo

Tabla 3.4
Minerales en pulpa de Phyalis peruviana

Mineral	(a)	(b)
Ceniza (g/100 g)	1.0	0.71
Calcio (mg/100 g)	10.55	8.91
Fósforo (mg/100 g)	37.9	
Hierro (mg/100 g)	1.24	0.26
Zinc	0.4	
Potasio	292.65	

Fuente: (a) (Repo de Carrasco & Encina, 2008b) (b) (Universidad Nacional de San Agustín, 2023)

La investigación realizada por Balazar (2018) mostró que la especie de aguaymanto cultivada contenía magnesio y cobre valores significativamente más altos que la silvestre , por otro lado respecto a los contenidos de potasio, calcio y sodio fueron similares ambos frutos (Tabla). La composición mineral fue comparada con datos reportados para plantas de *P. peruviana* creciendo en los países productores. Los valores encontrados de potasio y magnesio en estas dos especies son mayores que los reportados en cultivares de otras regiones, estas variaciones pueden tener su origen con una alta disponibilidad de los minerales en el suelo. El K y el Mg favorecen la obtención de frutos de mayor calidad. Un alto contenido de K favorece el crecimiento de las plantas y producción de frutos, mientras que

un alto contenido de Mg impide el agrietamiento de la fruta y promueve la extensibilidad y la estabilidad de la epidermis del fruto.

Tabla 3.5

Contenido de minerales de *P. peruviana* cultivada y silvestre

Mg/100g	Cultivada	Silvestre
k	373.25±15.5	362.03±15.1
Mg	48.7±2.40	35.96±1.8
Ca	11.17±0.5	10.58±0.5
Na	8.78±0.4	8.41±0.4
Cu	0.35±0.37	0.26±0.01

Fuente: (Balazar et al., 2018)

Tabla 3.6

Contenido de minerales de *Physalis peruviana* originaria de Bambamarca (Cajamarca Perú 2532 msnm)

Nutriente	Contenido
Macrominerales (mg/100g)	
Fósforo	52.53
Potasio	307.17
Calcio	51.23
Magnesio	21.23
Azufre	23.23
Sodio	7.83
Microminerales (mg/100g)	
Zinc	0.57
Cobre	0.16
Manganeso	0.19
Hierro	1.42
Boro	0.63

Fuente: (A. J. Obregón-La Rosa et al., 2023)

1.4. Otros Componentes

El fruto posee un contenido único de compuestos bioactivos liposolubles, como son los fitoesteroles los que han demostrado gran impacto en la salud debido a su actividad anticolesterolémica, reduciendo las lipoproteínas de baja densidad (LDL) en valores entre 10 y 15%. Los que más destacan en el aceite de semillas son el campesterol y el β -sitosterol siendo los marcadores del 4-desmetilsterol, también contiene el $\Delta 5$ -avenasterol y lanosterol, éstos representan más del 85% de total de esteroides; en el aceite de piel y pulpa en orden decreciente se presentan $\Delta 5$ -avenasterol > campesterol > ergosterol > lanosterol > estigmasterol > β -sitosterol > $\Delta 7$ -avenasterol (M. Ramadan & Mörsel, 2004)

REFERENCIAS

- Aredo, V., Arteaga, A., Benites, C., & Gerónimo, W. (2012). Comparación entre el secado convectivo y osmoconvectivo en la pérdida de vitamina C de Aguaymanto (*Physalis peruviana*) con y sin pretratamiento de NaOH. - Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6583421>
- Balazar, M., Nazareno, M., & Viturro C. (2018). Nutritional and Antioxidant Properties of *Physalis peruviana* L. Fruits from the Argentinean Northern Andean Region. - Abstract—Europe PMC. <https://europepmc.org/article/med/30471071>
- Cárcamo Medina, L., Elazar-Turcios M., M., & Ordoñez-Santos, L. (s. f.). Cambios en los compuestos bioactivos del jugo de uchuva (*Physalis peruviana* L.) pasteurizado | TecnoLógicas. Recuperado 1 de febrero de 2023, de <https://revistas.itm.edu.co/index.php/tecnologicas/article/view/1279>
- Cortijo-Mendoza, P., Haro, R., Cerna, M., Arana-Fu, L., Gutiérrez, A., Espinoza, M., & Sánchez-González, J. (2017). Efecto de los métodos escaldado y congelación previos a la liofilización sobre la retención de vitamina c en aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) | Agroindustrial Science. <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/agroindscience/article/view/1506>
- Fisher, G., Ebert, G., & Lüdders, P. (2007). Production, seeds and carbohydrate contents of cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.) fruits grown at two contrasting Colombian altitudes. https://www.researchgate.net/publication/256475195_Production_seeds_and_carbohydrate_contents_of_cape_gooseberry_Physalis_peruviana_L_fruits_grown_at_two_contrasting_Colombian_altitudes
- Flores, E., Santos, K., & Malcher, E. (2017a). Caracterização Química e Atividade Antioxidante (in vitro) Do Fruto Do

- Camapú (*Physalis peruviana*, L.). <http://revistaadmmade.estacio.br/index.php/cienciaesociedade/article/viewArticle/2721>
- Flores, E., Santos, K., & Malcher, E. (2017b). Caracterização Química e Atividade Antioxidante (in vitro) Do Fruto Do Camapú (*Physalis peruviana*, L.). <http://revistaadmmade.estacio.br/index.php/cienciaesociedade/article/viewArticle/2721>
- Flores, V., Fisher, G., & Sora, A. (2000). Producción, poscosecha y exportación de la uchuva (*physalis peruviana* l.). <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/53455>
- Obregón-La Rosa, A., Elías-Peñafiel, C., Contreras-López, E., Arias-Arroyo, G., & Bracamonte-Romero, M. (2021a). Características fisicoquímicas, nutricionales y morfológicas de frutas nativas. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2313-29572021000100017&script=sci_arttext&tlng=en
- Obregón-La Rosa, A. J., Contreras-López, E., Flores Juárez, E., Gonzales Barrón, Ú., Muñoz, A. M., & Ramos-Escudero, F. (2023). Nutritional and antioxidant profile of the *Physalis* fruit grown in three Andean regions of Peru. *Roczniki Panstwowego Zakladu Higieny*, 74(1), 49-57. <https://doi.org/10.32394/rpzh.2023.0247>
- Obregón-La Rosa, Elías-Peñafiel, C., Contreras-López, E., Arias-Arroyo, G., & Bracamonte-Romero, M. (2021b). Características fisicoquímicas, nutricionales y morfológicas de frutas nativas. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2313-29572021000100017&script=sci_arttext&tlng=en
- Pascual, V. (2017). Utilidad de los esteroides vegetales en el tratamiento de la hipercolesterolemia. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112017001000013
- Popova, V., Petkova, Z., Ivanova, T., Stoyanova, M., Mazova, N., & Stoyanova, A. (2021a). Lipid composition of different parts of Cape gooseberry (*Physalis peruviana*

- L.) fruit and valorization of seed and peel waste. <https://grasasyaceites.revistas.csic.es/index.php/grasasyaceites/article/view/1873/2728>
- Popova, V., Petkova, Z., Ivanova, T., Stoyanova, M., Mazova, N., & Stoyanova, A. (2021b). Lipid composition of different parts of Cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.) fruit and valorization of seed and peel waste. <https://grasasyaceites.revistas.csic.es/index.php/grasasyaceites/article/view/1873/2728>
- Puente, L. A., Pinto-Muñoz, C. A., Castro, E. S., & Cortés, M. (2011). *Physalis peruviana* Linnaeus, the multiple properties of a highly functional fruit: A review. *Food Research International*, 44(7), Article 7. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2010.09.034>
- Ramadan, M. (2011). Bioactive phytochemicals, nutritional value, and functional properties of cape gooseberry (*Physalis peruviana*): <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0963996911000147>
- Ramadan, M. F. (2020). Bioactive Phytochemicals of Cape Gooseberry (*Physalis peruviana* L.). En H. N. Murthy & V. A. Bapat (Eds.), *Bioactive Compounds in Underutilized Fruits and Nuts* (pp. 75-90). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-30182-8_3
- Ramadan, M. F., & Moersel, J. T. (2007). Impact of enzymatic treatment on chemical composition, physicochemical properties and radical scavenging activity of goldenberry (*Physalis peruviana* L.) juice. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 87(3), 452-460. <https://doi.org/10.1002/jsfa.2728>
- Ramadan, M., & Morsel, J. (2003). Oil goldenberry (*Physalis peruviana* L.). <https://www.academia.edu/2402778>
- Ramadan, M., & Mörsel, J. (2004). Goldenberry, a novel fruit source of fat-soluble bioactives. https://www.academia.edu/3614875/Goldenberry_a_novel_fruit_source_of_fat-soluble_bioactives

- Repo de Carrasco, R., & Encina, C. (2008a). Determinación de la capacidad antioxidante y compuestos bioactivos de frutas nativas peruanas. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=s1810-634x2008000200004&script=sci_arttext
- Repo de Carrasco, R., & Encina, C. (2008b). Determinación de la capacidad antioxidante y compuestos bioactivos de frutas nativas peruanas. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=s1810-634x2008000200004&script=sci_arttext
- Universidad Nacional de San Agustín. (2023). Informe de Ensayos.
- Velasquez, E., & Velasquez, K. (2017). Evaluación de las características fisicoquímicas del aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) de la zona andina y selva en diferentes estados de madurez. Tesis, 125.
- Velásquez-Barreto, F., Riveros, A., & Ruíz, A. (2018). The use of encapsulating improves the retention of ascorbic acid in atomized *Physalis peruviana* L. juice: Study of retention and modeling of hygroscopic behavior. *Scientia Agropecuaria*, 9(4), 535-542. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2018.04.09>
- Veliz, N., & Espinoza, C. (2022, octubre 11). Evaluación del contenido de vitamina C, beta caroteno y actividad antioxidante total en el fruto de aguaymanto liofilizado. <https://revistas.uncp.edu.pe/index.php/prospectiva/article/view/1179/1316>

CAPITULO IV

SUBPRODUCTOS DEL AGUAYMANTO



Yemina Díaz Valdivia

Harry Yucra Condori

4.1. INTRODUCCIÓN

Hay diferentes tipos de procesamiento de los alimentos que ayudan a prolongar la vida útil y facilitan su consumo y distribución. Las diferentes tecnologías de procesamiento nos permiten ofrecer una amplia gama de productos que se pueden consumir en diferentes épocas del año, independientemente a su época de cosecha, tanto en países en desarrollo como industrializados (García y García, 2005). La industria alimentaria trabaja con estas diferentes tecnologías, procesando todo tipo de alimentos, como carnes, tubérculos, verduras, frutas, etc. El aguaymanto es una buena materia prima para elaborar productos de alto valor nutricional, compuestos bioactivos y buen perfil sensorial.

La forma de consumir el aguaymanto va a depender del lugar donde se consuma. En el Perú generalmente se prefiere la fruta fresca pero también se utiliza para elaborar una variedad de alimentos como son las mermeladas, yogures, deshidratados, licores, postres y helados. También se utiliza como ingrediente para la preparación de ensaladas, jugos, néctares, jaleas y macerados.

Debido a su peculiar sabor agri dulce y su forma atractiva, se suele utilizar para la decoración de tortas, pasteles y muffins, entre otros. También como acompañante en diversos platos novo-andinos e internacionales como: alpaca en salsa de aguaymanto, aguaymanto relleno, ceviche de pescado tailandés, etc. (Rodríguez et al., 2014).

En el presente capítulo, veremos los diferentes productos que se pueden obtener y procesar utilizando aguaymanto como materia

prima o ingrediente principal.

Para la elaboración de cualquier producto se debe trabajar con materia prima de calidad, todos los ingredientes o insumos deben de ser inocuos, y ya que estamos hablando de productos donde el aguaymanto es el ingrediente principal, es necesario ver las características que debe tener esta fruta para ser consumida tanto en forma directa o como ingrediente procesado. Además, debemos recordar que existe una norma técnica que nos da las especificaciones que debe tener el aguaymanto fresco - NTP 203.121.2007- Los requisitos mínimos son:

La fruta como materia prima debe estar:Entera, ya sea que presente o no el cáliz.

Sana y libre de signos de deterioro.

Limpia, es decir libre de cualquier materia extraña.

Libre de plagas y daños causados por estas.

No debe presentar humedad externa fuera de lo normal.

No presentar sabores y olores extraños.

La textura debe ser firme para que se consuma como fruta fresca, si no cumplen con este requisito puede ser destinado para el procesamiento.

Tener una textura suave y brillante para consumo fresco si no cumple con este requisito puede ser destinado para el procesamiento.

Debemos tener cuidado con la forma de conservación y almacenamiento ya que el aguaymanto es una fruta delicada y puede deteriorarse rápidamente, por lo que se recomienda almacenarla en un lugar fresco y seco y consumirla o procesarla tan pronto como sea posible, después de la cosecha o compra.

4.2. Néctar de aguaymanto

El néctar es un producto pulposo o no pulposo, sin fermentar, pero fermentable, destinado al consumo directo, obtenido mezclando el zumo (jugo) de fruta y/o toda la parte comestible molida y/o tamizada de frutas maduras y sanas, concentrado o sin concentrar, con agua, azúcar o miel, y conservado por medios físicos exclusivamente. Si se trata de una fruta de elevado contenido de azúcar, podrá omitirse la adición de azúcar (CODEX STAN 247-2005).

Los requisitos para el néctar de frutas se encuentran en la NTP 203.110 (2009), donde se indican las propiedades fisicoquímicas que debe presentar el néctar. Así también, esta norma indica el contenido mínimo de zumo (jugo) y/o pure (% v/v) que debe presentar el néctar. En el caso del aguaymanto este porcentaje mínimo es de 25%.

Respecto a las propiedades organolépticas el producto debe estar libre de sabor, color y olor extraño o desagradable. La NTP 203.110 (2009) indica que el néctar puede ser opaco o claro y debe tener las características organolépticas del fruto del que se obtiene el néctar. El producto final debe tener un valor de 15 °Brix aproximadamente (FAO, s.f).

El néctar de aguaymanto es rico en vitamina C, antioxidantes y fibra. Es de agradable sabor agridulce, suave, con cierta pegajosidad característica del néctar. Se



puede mezclar con otras frutas para potenciar el sabor y el aroma. Este producto presenta las propiedades de la fruta las cuales contribuyen al fortalecimiento del nervio óptico, del sistema inmunológico, ayuda a disminuir los niveles de colesterol en sangre, entre otros (Guerrero, 2012).

El proceso de elaboración del néctar de aguaymanto se presenta en el siguiente diagrama de flujo:

Descripción del proceso

El proceso comienza con la recepción de la materia prima, la selección de la fruta que esté en buen estado, el lavado, desinfección y pelado del aguaymanto. Se tendrá que extraer la pulpa de fruta y luego se deben pesar todos los ingredientes que serán añadidos en la siguiente etapa.

Para el mezclado se debe trabajar con una olla o caldero donde se agrega el agua y la pulpa de la fruta, cuando esta mezcla llegue a una temperatura de 40-50°C se debe incluir los demás ingredientes como el estabilizador (CMC), el cual se debe mezclar previamente con el azúcar. No olvidar que se debe mantener una agitación constante.

Luego se realizará la pasteurización, para ello se debe mantener la mezcla a una temperatura de 90°C durante un tiempo de 12 segundos. La importancia de esta etapa está en que se reduce el número de bacterias patógenas y se desactivan las enzimas.

Terminado el tratamiento térmico se debe envasar el néctar en botellas de plástico o de vidrio. Para garantizar la seguridad del producto, los recipientes y las tapas deben ser nuevos y, si se reutilizan, deben desinfectarse primero.

Pasteurización (opcional): Si el envase es de vidrio, se puede realizar una segunda pasteurización del producto en el envase para asegurar una mayor vida útil, de la siguiente manera:

Los envases se colocan en un recipiente lleno de agua, de tal forma que los frascos queden completamente sumergidos. La pasteurización se realiza manteniendo el néctar a 70°C durante 15 minutos.

Enfriamiento: Enfriando rápidamente (choque térmico) los frascos con agua fría, la temperatura debe estar entre 5 y 10°C, para que el néctar alcance una temperatura cercana a los 20°C, con el fin de mejorar el sabor y asegurar la estabilidad.

Almacenamiento: El producto se puede almacenar en un lugar seco, no contaminado y no expuesto a la luz solar; sin embargo, para una vida útil más larga y una mayor estabilidad, se recomienda almacenar en el refrigerador a 4°C.

El producto final tendrá las siguientes características:

Néctar de aguaymanto

Características (*):	Descripción
Color:	Amarillo claro a dorado
Olor	Aroma dulce y frutal con notas cítricas
Apariencia	Textura suave y homogénea
Sabor	Dulce existiendo un equilibrio entre la acidez y el dulzor

*Brix:	13,5 °Brix
*pH:	3,5
Envase:	Frasco de vidrio esterilizado con tapa hermética

(**) Garzón et al., 2012 (*) Las características presentadas son referenciales



4.3. Mermelada de aguaymanto

Mermelada es una conserva dulce que se elabora cociendo fruta, entera o troceada, en un poco de agua y con una proporción de azúcar igual al peso de la fruta, las diferencias básicas entre mermelada, jalea y compota son las siguientes:

- La mermelada se prepara con el puré de frutas cocidas en azúcar;
- La jalea, con pectina y el jugo de alguna fruta;
- La compota, cociendo frutas en almíbar.

De acuerdo con el CODEX CXS 296-2009, la mermelada es un producto elaborado a partir de una o una mezcla de frutas procesadas para lograr una consistencia adecuada. Puede prepararse con uno o más de los siguientes ingredientes: fruta, entera o en trozos, con todo o parte de la piel quitada, pulpa(s), puré(s), jugo(s), jugo(s), agua extractos y cáscaras se mezclan con alimentos para endulzarlos

La FAO (s.f) define como mermelada a la mezcla del azúcar de la fruta y el azúcar agregada con la pectina presente o adicionada, para formar un gel, que le otorga al producto una naturaleza especial.

La elaboración de mermeladas es un proceso muy usado a nivel casero, especialmente en comunidades de ciertos países. Por ello, la competencia de los productos de diversos orígenes obliga a que los productos sean muy especiales, por las materias primas que los componen, su fórmula y especialmente en forma natural sin preservantes y aditivos. Esta situación es posible en la producción a pequeña escala de una microempresa.

La Amazonia, por su gran biodiversidad, posee interesantes

recursos para la elaboración de productos concentrados como las mermeladas y jaleas. Estas, a diferencia de las mermeladas que se elaboran con fruta completa y con toda su pulpa, se preparan con el jugo clarificado de las frutas por lo que deben ser siempre adicionadas de pectina y ácido.

La mermelada es un producto alimenticio obtenido mediante la cocción de una fruta con la adición de azúcar y otros ingredientes. La mermelada de aguaymanto es una opción menos conocida en comparación con otras mermeladas, pero ha ganado popularidad en los últimos años por sus beneficios para la salud y su sabor exótico.

Descripción del proceso

A continuación, se mencionan los pasos que se deben seguir para la elaboración de la mermelada de aguaymanto:

Comenzaremos recordando que la calidad de la mermelada que vayamos a obtener se verá influenciada por la calidad de la materia prima, por lo tanto, después de la recepción de la fruta continuamos la etapa de selección y clasificación donde debemos trabajar con fruta que no presente signos de deterioro o contaminación.

Extracción de la pulpa de aguaymanto: Se inicia el proceso de obtención del concentrado, se puede trabajar con la pulpa que haya pasado por una etapa de molienda previa, aunque otros prefieren picar la mitad del total de fruta.



Mezclado: Poner la pulpa de la fruta en una olla y dejar que esté caliente hasta llegar a una temperatura de 80°C, luego agregar lentamente la cuarta parte del azúcar, revolviendo constantemente para que el producto no se queme en el fondo de la olla, ni aparezcan grumos. Hay que recordar que en esta primera etapa no se añade todo el azúcar ya que las 2/4 partes del total de azúcar se debe mezclar con la pectina la cual se añade más adelante.

Concentración: Aquí se realiza la evaporación, donde concentramos la mezcla hasta que llegue a los 37° Brix, observaremos que la mezcla se torna espesa, el color se intensifica y ya se percibe el aroma afrutado. En esta etapa se debe medir la cantidad total de sólidos solubles con un refractómetro.

Adición de espesante: Para mermeladas se recomienda añadir pectina 1%, que puede variar del 0,3% al 2%, la cual se debe mezclar con 2/4 del azúcar para evitar la formación de aglomerados de pectina. Es permitido añadir también conservantes para prolongar la vida útil de este producto. Luego continuamos con la concentración donde el punto final será cuando se llegue a una concentración de 65° Brix una acidez de 1% (FAO., s.f).

Luego envasamos la mermelada en recipientes de vidrio o plástico previamente desinfectados o pasteurizados. Dejamos que la mermelada enfríe y ya estará lista para su almacenamiento y posterior comercialización.

Mermelada de aguaymanto

Características (*)	Descripción
Color:	Amarillo - anaranjado
Sabor	Dulce ligeramente ácido
**Brix:	65 °Brix
**pH:	3 - 3,8
Composición:	Azúcar, pulpa de aguaymanto, pectina, sorbato de potasio y benzoato de sodio
Forma de consumo:	Directo
Envase:	Vidrio o envase de poliestireno termosellado con aluminio bilaminado

(*) Las características presentadas son referenciales **Asociación de Exportadores, A. D. E. X. (2013)

Como hemos podido ver el proceso de elaboración de la mermelada de aguaymanto es bastante sencillo y muy similar al procedimiento que se sigue para elaborar cualquier otra mermelada de frutas.

La mermelada de aguaymanto es un buen acompañante de diferentes productos de panificación como son las galletas, panes, pasteles, tortas o chocolates con rellenos de aguaymanto o para saborizar otros productos como son los yogures.



4.4. Aguaymanto deshidratado

La fruta deshidratada o desecada es aquella preparada a partir de frutas sanas razonablemente maduras, suficientemente desarrolladas o maduras, según el tipo de fruta desecada elaboradas mediante secado al sol u otros métodos reconocidos de secado o deshidratación para obtener una forma de productos secos comercializable, con o sin solución edulcorante y puede revestirse con uno o varios de los ingredientes permitidos (Comisión del CODEX ALIMENTARIUS, 2019).

Para el caso del aguaymanto se tiene que la mayor exportación

de esta fruta se realiza como fruto orgánico deshidratado, representando más del 90% del total exportado, con un incremento en los últimos años (Sierra y Selva exportadora, 2020). Por lo que consideramos importante describir el procedimiento que se debe seguir para su obtención.

Deshidratar el aguaymanto es un procedimiento sencillo y es posible realizarlo con diferentes tipos de tecnologías. Como son el deshidratado en secadores o bandejas solares o con deshidratadores de bandejas, con aire caliente o por liofilización donde mantendremos de mejor forma los atributos del aguaymanto.

El aguaymanto deshidratado tiene diferentes aplicaciones ya que se pueden incluir como ingrediente en diversos productos como en la industria de la panificación, también se pueden elaborar mezclas para bebidas instantáneas, es posible consumirlo como snacks o aperitivos saludables, se puede incluir en la elaboración de productos de confitería o barras energéticas donde los cereales como la quinua, kiwicha expandidos y el aguaymanto tienen una excelente combinación. También existe la versión crujiente del aguaymanto deshidratado que se conoce como crunchy, que se acompaña con otros berries, granolas o frutos secos, siendo esta una nueva forma de emprendimiento en los últimos años. La diversificación del portafolio de productos que se pueden elaborar con el aguaymanto se debe a las nuevas tendencias de consumo en varios mercados alrededor del mundo (Sierra y Selva exportadora, 2020). Es importante mencionar también que el aguaymanto deshidratado tendrá una mayor concentración de nutrientes como la fibra, minerales y otros componentes propios de esta fruta.

Descripción del proceso

El procedimiento para la deshidratación del aguaymanto presentará variaciones dependiendo del método de secado,

es decir del equipo que se utilice en la deshidratación. A continuación, presentamos la metodología a seguir tomando como referencia lo descrito por el MEF (2016):

Donde se inicia con la recepción de la materia prima, pesado, se retira el cáliz del fruto, se continua con la desinfección y lavado. La deshidratación puede lograrse con diferentes equipos como en secador solar, secador en bandejas, secado con aire forzado, liofilizado, atomizado, secador al vacío entre otros. En esta etapa se recomienda extender el aguaymanto en capas muy finas para acelerar el proceso de secado. Se debe controlar el porcentaje de humedad para finalizar esta etapa. Según la Según INEN (2015) la Norma Técnica Ecuatoriana de productos deshidratados el porcentaje de humedad máximo debe ser de 12 %.

El aguaymanto ya deshidratado podrá empacarse en bolsas de polietileno

El proceso de elaboración de aguaymanto deshidratado se presenta en el siguiente diagrama de flujo:



Aguaymanto deshidratado

Características (*)	Descripción
Producto:	Aguaymanto deshidratado
Ingredientes:	Aguaymanto fresco
Color:	Amarillo anaranjado
Olor:	Aroma dulce y frutal
Sabor:	Dulce y ligeramente ácido
Textura:	Firme y crujiente
% de humedad**:	12 %
Forma de consumo:	Como un snack o aperitivo, en la preparación de barras energéticas, con chocolate, confitería
Envase:	Vidrio o envase de poliestireno termosellado con aluminio bilaminado

(*) Las características presentadas son referenciales

**Según INEN (2015) la Norma Técnica Ecuatoriana de productos deshidratados

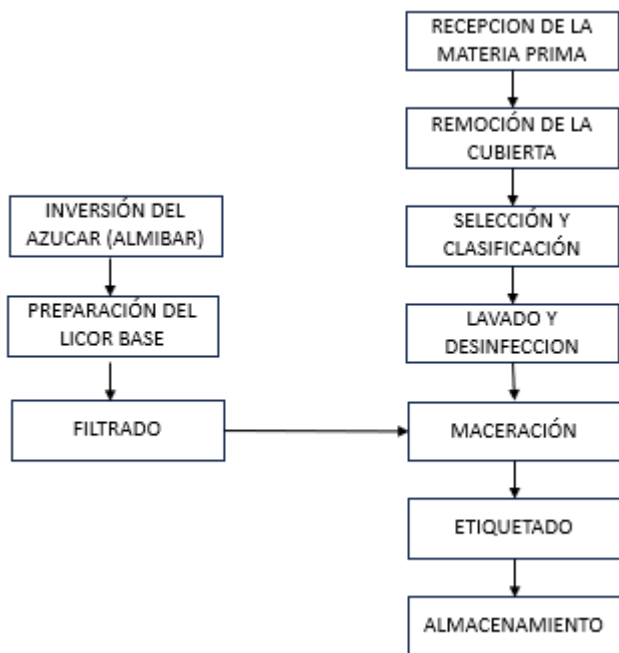


4.5. Macerado de aguaymanto

No existe una norma técnica que indique los requisitos que se deben cumplir para la elaboración del macerado de aguaymanto. Sin embargo, es posible seguir las indicaciones que se presentan en la NTP 212.043. Bebidas Alcohólicas Vitivinícolas. Macerado de Damasco, ya que estas frutas presentan ciertas similitudes. La maceración consiste en mantener productos vegetales, a los cuales se les ha de extraer los componentes que imparten sabor, color, aroma y características propias, e íntimo contacto con el líquido alcohólico inmersión a temperatura ambiente, bajo sombra y por un tiempo determinado (NTP 212.043, 2020).

Descripción del proceso

A continuación, se mencionan los pasos que se deben seguir para la elaboración del macerado de aguaymanto:



El aguaymanto que se utilice como materia prima para elaborar el macerado debe ser fruta que cumpla los requisitos que se mencionan en la NTP 203.121.2007 para el aguaymanto fresco, y que presente una adecuada madurez en el fruto (ni muy maduros, ni verdes) que reúnan las características organolépticas generales de esta fruta. Después de la selección y clasificación de la materia prima, se debe seguir con el lavado y desinfección. También se debe tener listos los otros ingredientes indicados en la norma NTP 212.043,2010, donde menciona que el endulzado del producto deberá realizarse con azúcar blanca refinada o jarabe invertido, que luego deberá ser filtrado y para elaborar el jarabe invertido se permite usar ácido cítrico o ácido tartárico o jugo de limón.

Para realizar el macerado en Pisco o aguardiente de uva pisquera la norma NTP 212.043,2010 indica que se debe trabajar con un tiempo mínimo entre 30 a 60 días, posteriormente envasado y edulcorado con azúcar y/o jarabe invertido, o mezcla de ambos con un tiempo de reposo mínimo de 06 semanas adicionales antes de su comercialización.

Según Alameda (2016) el tiempo ideal de maceración para el aguaymanto es de 30 días y que la proporción de fruta recomendable a utilizar para su elaboración en frascos de 580 mL debe estar entre 180gr. y 200gr, durante este tiempo se permitirá que se mezcle el sabor, aroma y color característicos del aguaymanto. La NTP 212.043,2010 indica también que durante la maceración en frasco no se debe destapar el producto ya que al ingresar aire provoca una oxidación.

Macerado de aguaymanto

Características (*)	Descripción
Producto:	Macerado de aguaymanto

Ingredientes:	Aguaymanto fresco, agua pura, azúcar blanca refinada, jarabe invertido, pisco
Color:	amarillo-dorado o anaranjado, con reflejos brillantes
Olor:	Ligeramente alcoholizado con notas cítricas, frutales y florales, exento de cualquier elemento extraño no propio del aguaymanto y de la base alcohólica utilizada.
Sabor:	Ligeramente alcoholizado, con notas dulces y ligeramente ácido, exento de cualquier elemento extraño no propio del aguaymanto y de la base alcohólica utilizada.
Grado alcohólico	15 – 25 %
Forma de consumo:	Directo o para la elaboración de cócteles
Envase:	Vidrio

(*) Las características presentadas son referenciales



4.6. Chocotejas de aguaymanto

El chocolate con aguaymanto es un delicioso y agradable producto que combina el sabor y la suave textura del chocolate con la dulzura y ligera acidez del aguaymanto. Es una mezcla perfecta entre cacao y aguaymanto, creando una experiencia única para los amantes del chocolate y de los sabores exóticos.

Las tradicionales chocotejas que se consumen en nuestro país tienen un proceso muy sencillo de elaboración. Para ello se va a necesitar de la cobertura de chocolate, siendo ideal que esta tenga un alto contenido de cacao mayor al 50 %. Para elaborar las chocotejas podemos utilizar el aguaymanto deshidratado o la mermelada de aguaymanto, este proceso ya fue descrito en páginas anteriores.

Descripción del proceso

A continuación, se mencionan los pasos que se deben seguir para la elaboración de las chocotejas de aguaymanto:

MERMELADA DE AGUAYMANTO/
PASAS, MANI,
MANJAR CON
AGUAYMANTO
DESHIDRATADO



- Fusión del chocolate: Para ello se coloca en una olla el chocolate a utilizar (porcentaje de cacao mayor a 50 %), luego con ayuda del baño maría se derrite el chocolate a una temperatura de 38 °C por un tiempo de 10 minutos.
- Moldeado: Se coloca el chocolate fundido en los moldes típicos de silicona para hacer las chocotejas o en moldes de policarbonato, luego se deja enfriar hasta que el chocolate tenga una textura sólida.
- Incorporación del relleno: Se podría adicionar la mermelada de aguaymanto como relleno o el aguaymanto deshidratado con manjar blanco, maní, pecanas o pasas.
- Cobertura: Se añade el chocolate restante para cubrir el relleno en el molde
- Enfriado: En esta etapa se puede acelerar el proceso colocando los moldes con el chocolate en la refrigeradora
- Desmoldado: Una vez enfriado el chocolate se retira las chocotejas del molde de silicona
- Empacado: Se puede utilizar papel manteca o papel encerado o papel aluminio
- Almacenamiento: Una vez que las chocotejas de aguaymanto estén empacadas se pueden almacenar en un recipiente hermético en un lugar fresco y seco para su conservación.

Chocotejas con aguaymanto

Características (*)	Descripción
Producto:	Chocotejas de aguaymanto
Ingredientes:	Aguaymanto deshidratado, pasta de cacao, manteca de cacao
Color:	Marrón oscuro a negro brillante

Aroma:	Intenso aroma a chocolate con notas sutiles de aguaymanto con un ligero toque ácido y frutal
Sabor:	Dulce con un toque ácido característico del aguaymanto y notas de chocolate
Textura:	Suave y cremosa
Forma de consumo:	Directo, como acompañante en postres
Envase:	Papel manteca o papel encerado

(*) Las características presentadas son referenciales



4.7. Yogurt con almíbar de aguaymanto

El yogurt con almíbar de aguaymanto es una combinación deliciosa y nutritiva donde se combina la textura suave y cremosa del yogurt con el sabor dulce con notas cítricas y exóticas características del aguaymanto. Este yogurt puede ser consumido a cualquier hora del día como un desayuno, refrigerio para los niños, como un postre o merienda

Descripción del Producto:

A continuación, se mencionan los pasos que se deben seguir para la elaboración del almíbar de aguaymanto que servirá para saborizar el yogurt. Se inicia con la recepción y selección de la materia prima, luego se procede a lavar el aguaymanto para retirar cualquier contaminante que pudiera estar con la fruta. En una olla colocar el aguaymanto y añadir agua, la cantidad suficiente de agua para cubrir la fruta, y azúcar se puede trabajar teniendo como referencia que para 1 kg de fruta se añade 1 kg de azúcar. También se puede añadir ralladura de limón para dar más sabor a almíbar.

Posteriormente esta mezcla se calienta y se concentra trabajando a una temperatura de 75° C por 15 minutos, transcurrido este tiempo el almíbar debe haber espesado.

Luego se procede con el enfriamiento del almíbar hasta llegar a la temperatura de 15 °C.

Se puede licuar el almíbar, aunque si se desea también se puede mantener algunos trocitos de fruta que acompañaran el yogurt.

Ahora se describirá el procedimiento que se debe seguir para elaborar el yogurt.

Se comienza con la recepción de la leche, la cual debe ser calentada hasta llegar a una temperatura de 50 °C,



cuando se llegue a esta temperatura se agrega el azúcar, la cantidad de azúcar añadida puede representar el 10% respecto al volumen total de la leche, se continúa calentando hasta que todo el azúcar añadido se disuelva completamente. Luego con ayuda de una tela o colador se filtra la leche con el azúcar, con el fin de separar cualquier contaminante que pudiera estar con el azúcar.

Posteriormente se debe continuar con el tratamiento térmico, donde la leche se pasteuriza a una temperatura de 85°C por un tiempo de 15 – 20 minutos. Transcurrido este tiempo, la leche se enfría hasta llegar a una temperatura de 43° C.

En la siguiente etapa se debe inocular el del cultivo láctico de bacterias *Streptococcus* Termófilos y el *Lactobacillus delbrueckii* subesp. *Bulgaricus* (CODEX STAN 207-1999), la cantidad de cultivo dependerá de la marca y del volumen de leche con el que se esté trabajando. También se puede inocular bacterias que nos permitan tener un yogurt probiótico.

Una vez añadido el cultivo, se debe incubar la leche manteniéndola a una temperatura de 43 °C por un tiempo de 4 horas hasta que se tenga un pH de 4.6. Cuando se llegue a ese valor de pH se debe enfriar el yogurt a una temperatura de 15 a 18 ° C. Luego se procede con el batido, que puede realizarse de forma suave por un tiempo aproximado de 10 minutos.

Finalmente se debe adicionar el almíbar de aguaymanto, según lo descrito por Llanos (2023) el 10 % del almíbar sería la concentración que presenta mayor



aceptación por parte de los consumidores. El almíbar y el yogurt se debe mezclar suavemente para que el sabor se pueda distribuir de forma homogénea en todo el producto.

Cuando el yogurt ya este saborizado se puede envasar en botellas de vidrio o plástico. El producto final se debe mantener a temperatura de refrigeración.

El proceso de elaboración de yogurt de aguaymanto se presenta en el siguiente diagrama de flujo: Cultivos simbióticos de *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus delbrueckii* subesp. *bulgaricus*

Yogurt con almíbar de aguaymanto

Características (*)	Descripción
Producto:	Yogurt con almíbar de aguaymanto
Ingredientes:	Leche fresca, cultivos de bacterias lácticas (<i>Lactobacillus bulgaricus</i> y <i>Streptococcus thermophilus</i>), aguaymanto, azúcar.
Color:	Blanco con amarillo
Olor:	Aroma dulce y frutal
Sabor:	Agridulce
Textura:	Suave y cremosa
Forma de consumo:	Directo o como acompañante de algunos postres
Envase:	Vasos o botellas de plástico o vidrio

(*) Las características presentadas son referenciales



4.8. Helados de aguaymanto

Descripción del helado de aguaymanto:

El helado es un producto alimenticio, higienizado, edulcorado, obtenido a partir de una emulsión de grasas y proteínas, con adición de ingredientes y aditivos permitidos sometidos a congelación con batido o sin él, en condiciones tales que garanticen la conservación del producto en estado congelado durante su almacenamiento, transporte y consumo final (NTC 1239, 2002).

El helado de aguaymanto es un postre frío y cremoso que incorpora el aguaymanto (*Physalis peruviana*) como ingrediente principal. El aguaymanto, también conocido como physalis o uchuva, es una fruta tropical originaria de América del Sur y se caracteriza por su sabor agridulce y su alto contenido de vitamina C y antioxidantes. El helado de aguaymanto tiene una combinación única de sabores dulces y ácidos, lo que lo convierte en una opción refrescante y deliciosa para los amantes de los sabores frutales.

Forma de elaboración (procedimiento general):

Ingredientes (para aproximadamente 1 litro de helado):

500 g de pulpa de aguaymanto

500 ml de crema de leche o nata para montar

200 g de azúcar (ajustar según preferencia)

1 cucharadita de esencia de vainilla (opcional)

Jugo de limón al gusto (opcional, para resaltar el sabor ácido del aguaymanto)

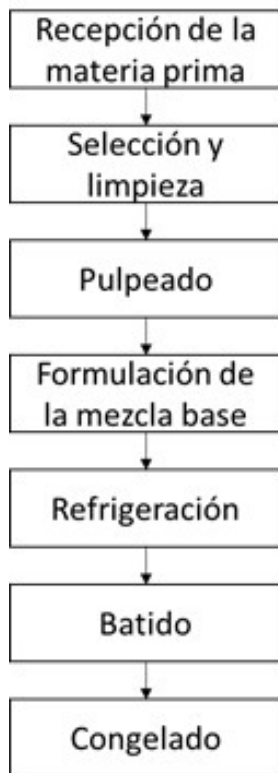
El proceso de elaboración del helado de aguaymanto se presenta en el siguiente diagrama de flujo:

Instrucciones:

Preparación de la pulpa de aguaymanto:
Se debe lavar y pelar los aguaymantos, retirando la cáscara exterior. Triturar la pulpa con un procesador de alimentos o licuadora hasta obtener una mezcla suave y homogénea.

Preparación de la mezcla de helado:
En un bol grande, se mezcla la crema de leche con el azúcar y la esencia de vainilla (si se está usando). Agregar la pulpa de aguaymanto y mezclar bien para incorporar todos los ingredientes.

Opcional: Agregar jugo de limón. Si se desea resaltar el sabor ácido del aguaymanto, se puede añadir unas



gotas de jugo de limón a la mezcla y mezclar nuevamente.

Refrigerar la mezcla: Cubrir el bol con papel film o una tapa hermética y refrigerar la mezcla durante al menos 2 horas o hasta que esté bien fría. Esto ayudará a mejorar la textura y el sabor del helado.

Procesar la mezcla en una heladera: Verter la mezcla fría en una heladera y seguir las instrucciones del fabricante para preparar el helado. Si no se cuenta con una heladera, se puede congelar la mezcla en un recipiente hermético y batir la mezcla cada 30 minutos con un tenedor para romper los cristales de hielo hasta obtener una textura cremosa.

Almacenar y servir: Transferir el helado de aguaymanto a un recipiente hermético y guardarlo en el congelador hasta que esté bien firme. Servir el helado en boles o conos y disfrutar de su sabor refrescante y agri dulce. Es importante recordar que esta es una receta general y que las cantidades y los ingredientes específicos pueden variar según las preferencias personales y las recetas utilizadas.



4.9. Postres de aguaymanto

Cheesecake de aguaymanto

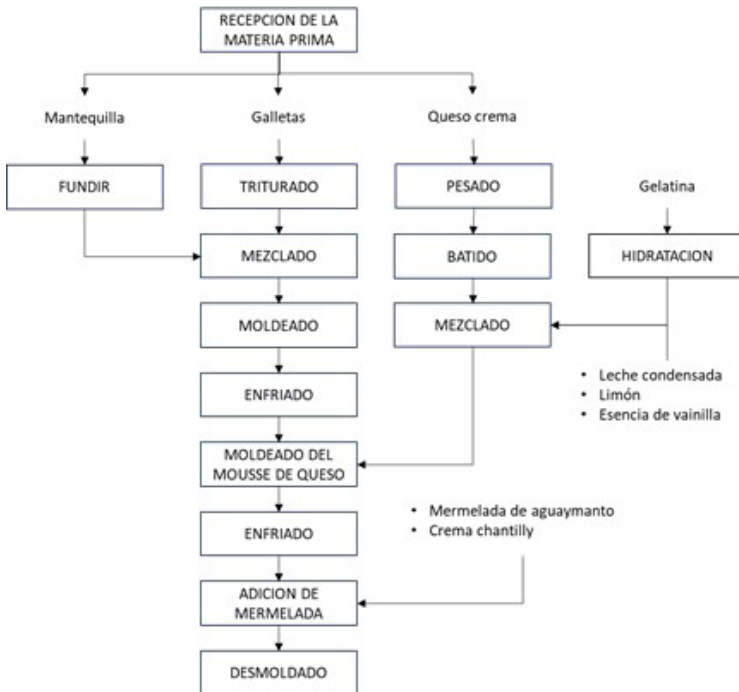
No existe una norma técnica que indique los requisitos que se deben cumplir para la elaboración de postres de aguaymanto.

Según Nessrien et al. (2013) el cheesecake o tarta de queso es un postre que consiste en una cobertura de queso fresco blando, normalmente sobre una corteza o base de galleta, pasta o bizcocho. Pueden ser horneadas o sin hornear. Las tartas de queso suelen endulzarse con azúcar y pueden estar aderezadas o cubiertas con fruta, frutos secos, salsa de fruta y/o chocolate. Todas las tartas de queso empiezan con queso, normalmente queso fresco, queso ricota, requesón o, a veces, queso suizo o cheddar. El relleno se hace batiendo el queso y mezclándolo con huevos, azúcar (para postres) y otros aromas. El ingrediente más esencial de cualquier tarta de queso es el queso.

Descripción del proceso

El aguaymanto que se utilice como materia prima para elaborar el cheesecake debe ser fruta que cumpla los requisitos que se mencionan en la NTP 203.121.2007 para el aguaymanto fresco, y que presente una adecuada madurez en el fruto (ni muy maduros, ni verdes) que reúnan las características organolépticas generales de esta fruta. Después de la selección y clasificación de la materia prima, se debe seguir con el lavado y desinfección.

A continuación, se mencionan los pasos que se deben seguir para la elaboración del cheesecake de aguaymanto:



La corteza de la tarta de queso se prepara con 250 g de galletas y 80 g de mantequilla fundida mezcladas en un bol mediano. La masa se utiliza para forrar el fondo de un molde redondo de 20-32 cm y se debe enfriar antes de rellenarlo.

Se mezcla 200 g de queso crema, 70 g de leche condensada, 2 g de gelatina, 5 - 6 g de vainilla, y 5 ml de jugo limón. Los ingredientes combinados se batien bien durante 5 minutos con una batidora eléctrica a velocidad media en un bol grande y, a continuación, la mezcla de queso se vierte en la corteza preparada. Los moldes se introducen en un refrigerador durante 8 h, finalmente se coloca la mermelada de aguaymanto y crema chantilly para decoración.

Chessecake de aguaymanto

Características (*)	Descripción
Producto:	cheesecake de aguaymanto
Ingredientes:	Mermelada de aguaymanto, galletas, mantequilla, queso crema, leche condensada, gelatina, vainilla y limón.
Color:	Anaranjado con reflejos brillantes.
Olor:	Ligeramente frutal y floral, exento de cualquier elemento extraño no propio del aguaymanto y de la base de queso.
Sabor:	Ligeramente aromatizado, con notas dulces y ligeramente ácido, exento de cualquier elemento extraño no propio del aguaymanto.
Forma de consumo:	Directo para consumo.
Envase:	bandeja

(*) Las características presentadas son referenciales



REFERENCIAS

- Alameda Querevalú, S. E. (2016). Elaboración de Macerado de Aguaymanto (*Physalis Peruviana*) con Materia Prima Proveniente de la Región Tacna.
- Comisión del CODEX ALIMENTARIUS (2019). Programa conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias del comité del CODEX sobre frutas y hortalizas elaboradas. Informe del grupo de trabajo electrónico sobre el anteproyecto de norma para las frutas desecadas
- Coronado, M., & Hilario, R. (2001). Procesamiento de alimentos para pequeñas y microempresas agroindustriales. Centro de investigación, educación y desarrollo. Editorial Unión europea. Lima, Perú.
- FAO (s.f) <https://www.fao.org/3/x5029s/X5029S08.htm>
- Garzón, G. A., Peña, A. C., Huertas, B., & Rodríguez, M. L. (2012). Manual para la obtención de productos procesados de uchuva, tomate de árbol y granadilla.
- Guerrero, D., Sandoval, C., Coronado, N., Rodríguez, C., & Saavedra, K. (2012). Diseño de la línea de producción para la obtención y envasado de néctar de Aguaymanto. Universidad de Piura | Facultad de Ingeniería, 1-113.
- Llanos Gutiérrez, E. (2023). Evaluación de niveles de almíbar de aguaymanto (*physalis peruviana*) en la elaboración de yogurt frutado.
- MEF - Ministerio de Economía y Finanzas de Perú. (2016). Pauta metodológica para la elaboración de planes de negocio

de aguaymanto en el marco de la ley PROCOMPITE. Lima-Perú.

NORMA DEL CODEX PARA LAS LECHES EN POLVO Y LA NATA (CREMA) EN POLVO CODEX STAN 207-1999

Norma Técnica Colombiana NTC 1239 (2002) Helados y mezclas para helados.

NTP 203.121.2007 Frutas andinas tipo Berries (Bayas) Aguaymanto fresco. Especificaciones.

NTP 212.043. Bebidas Alcohólicas Vitivinícolas. Macerado de Damasco. Requisitos

Rodríguez La Torre, C. A., & Coronado Pais, N. C. (2014). Diseño de producto, proceso y planta para la producción industrial sostenible de néctar de aguaymanto.

Sierra y Selva Exportadora (2020) Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. Análisis de Mercado - Aguaymanto 2015 - 2020. Unidad de Inteligencia comercial

Yasin, N. M., & Shalaby, S. M. (2013). Physiochemical and sensory properties of functional low fat cheesecake manufactured using cottage cheese. *Annals of Agricultural Sciences*, 58(1), 61-67.

CAPITULO V

LA COMUNICACIÓN RURAL Y LA INNOVACION PRODUCTIVA DE AGUAYMANTO



Gregorio Cusihamán Sisa

5.1. INTRODUCCIÓN

La comunicación rural en el Perú tiene sus inicios por el año 1979, cuando el Estado peruano trata de articular al sector rural con el avance tecnológico, la revista Chasqui señala que “los representantes de los gobiernos de Perú y Estados Unidos, firmaron un acuerdo por el cual se creaba el Proyecto de Servicios de Comunicaciones Rurales PSCR” (Mayo, 1988 p.79), en ese entonces al Estado peruano representaba ENTEL Perú, empresa nacional de telecomunicaciones del Perú y por el lado norteamericano la empresa AID la agencia internacional de Estados Unidos; como el mismo artículo señala los beneficios para nuestro país fueron lentos, las limitaciones que presentaba eran innumerables, entre ellos las posibilidades de interconexión, los equipos necesarios, las capacidades personales, las condiciones socioeconómicas, entre otros problemas, sin embargo, fue el inicio de una larga jornada que aun no termina por engancharse con la problemática rural.

Las necesidades insatisfechas de comunicación en el sector rural son muy deficientes a nivel global, ya en 2007 en España el informe de informaciones rurales señalaba que los espacios rurales eran sensibles y diferenciados, reconociendo tres condiciones básicas como objetivos para su aplicabilidad, primero, la mejora de la accesibilidad; segundo, difundir el conocimiento y la innovación y como tercer elemento consustancial garantizar los servicios básicos universales (Informe-España, 2007 p.312),

En la perspectiva de la comunicación rural, se pretende ver que el avance tecnológico de las comunicaciones podría ser el impulso al desarrollo de sectores deprimidos, sin embargo, esa premisa tendría grandes debilidades si no se conciben como propuestas integrales, ya lo describía Bossio, “En sectores rurales muy deprimidos suele presentarse el problema de ver a las TIC como la salvación a su situación actual o como la culpable de sus futuros males” (Bossio et al., 2005 p. 51). Esta afirmación debe ser considerada en su contexto institucional, dado que en

años recientes poco o nada se ha hecho para revertir grandes brechas de conexión de servicios, ampliación de redes y peor aun respecto a procesos de capacitación hoy llamado alfabetización mediática.

Considerando el análisis de la brecha digital en los sectores rurales, Vargas Jiménez et al., (2023) afirma que la “desigualdad existente entre la población que cuenta y la que no cuenta con acceso, conectividad, información y conocimiento de las TIC como consecuencia del entorno económico, geográfico, cultural o generacional” (p. 251); es decir, las brechas en los sectores rurales tienen otros componentes más allá de la conectividad misma, tal es el caso de las cuestiones económicas, geográficas y culturales, a su vez, son mucho más notorias.

5.2. Brecha digital en sector rural en Arequipa

El sector rural en el Perú como reflexionaba Monge (2012), “Se trata pues de un mundo rural que es atravesado por múltiples procesos de cambio, incluso dentro de sus propias relaciones, pero que al mismo tiempo mantiene características propias” (p.30), pasado algunos años, las características se mantienen, al margen de las transformaciones urbanas, los pueblos rurales representan el espacio identitario de manera sostenida en el tiempo.

La irrupción de la pandemia COVI 19, generó cambios en la percepción social de las comunicaciones, las obligaciones legales modificaron las relaciones tradicionales, sin embargo, los patrones culturales son celosamente conservados. Respecto al crecimiento demográfico, el instituto nacional de estadística e informática INEI (2018), señala que el sector urbano entre el 2007 y el 2017 experimento un crecimiento del 17.3 %, lo que significa una tasa anual del 1.6 %, en cambio en el sector rural, en ese mismo periodo se experimento una disminución del 19.4 % lo que significa una tasa anual del -2.1 %; se colige que el sector rural sigue disminuyendo sus capacidades productivas a partir del despoblamiento paulatino.

Los fenómenos de desigualdad social, tienen una serie de perspectivas que van más allá de las diferencias sociales, una apreciación que ilustra esta diferencia, Mendoza (2015)

señala que entre 1980 y 1990 “el ingreso real de los trabajadores independientes urbanos se habría reducido en 76.6 %, mientras que el poder adquisitivo de los trabajadores independientes del sector rural se habría visto reducido en 82.3 % durante ese mismo periodo” (p.261); esta muestra ratifica que la vulnerabilidad del sector rural es largamente más intensa que en sectores urbanos.

La necesidad de conexión del sector rural en la plataforma digital se convierte en un condicionamiento social de desarrollo actual, “El internet es una excelente herramienta de comunicación, educativa y productiva y tiene implicaciones relativas al desarrollo económico y que estas se sitúan en los campos sociopolítico y cultura” (Flores-Cueto et al., 2020 p.508), lo ratifica en otro artículo que “no podemos pensar en un mundo rural a espaldas de lo digital y si tenemos que concebir lo digital como un factor diferencial que permita crear nuevos conocimientos” (Díez Rubio Alfredo Peña Castaño, 2020 p.119); por lo que es necesario remarcar cuantitativamente los detalles de la conexión en el Perú.

Tabla 1

Brechas de conexión eléctrica y acceso a internet en viviendas e instituciones educativas

Unidad	Locales públicos en buen estado	Locales públicos conectados a la red eléctrica	Porcentaje escuelas primarias con acceso internet	Porcentaje escuelas secundarias con acceso internet	Viviendas con conexión eléctrica
Porcentaje nacional	16.3	78.8	40.4	71.4	87.7
Porcentaje regional	27.4	88.9	61.9	83.1	90
Porcentaje provincial	34.1	90.2	78.4	88.1	92.1

Fuente: Información de brechas territoriales de CEPLAN, elaboración propia

La información publicada por el CEPLAN muestra las brechas respecto a conexión eléctrica de las viviendas en el Perú; es preciso reconocer que respecto a locales públicos solo el 16 % a nivel nacional se muestra en buen estado, lo que significa que el 84 % no está en las mejores condiciones; por otro lado, respecto a conexión eléctrica en lugares públicos, entre el 10 y el 12 por ciento no cuenta con el servicio. Respecto al internet propiamente, la brecha si es mayor, sobre todo en instituciones educativas, a nivel nacional solo el 40 % cuenta con acceso en escuelas primarias, a nivel se secundaria se llega al 71.4%; al margen que a nivel de la región Arequipa se haya logrado mejores indicadores, el déficit a nivel educativo es aún alto.

Respecto a la conexión eléctrica, a nivel nacional, el 87 % cuenta con conexión, del 13 % que no cuenta con energía eléctrica, 7 % es del sector urbano y 6 del sector rural; a nivel regional, el 10 % no cuenta con servicio eléctrico, de los cuales 8.1 es del sector rural, 1.9 del sector urbano, mostrando la brecha más sensible en el sector rural. A nivel provincial, del 7.9 % que no tiene conexión eléctrica, 7.3 corresponde al sector rural, solo 0.5 al sector urbano; es decir, el sector más vulnerable está con mayores deficiencias, al margen que las potencialidades son latentes.

5.3. Estrategias digitales en la comunicación rural

La comunicación rural requiere un tratamiento especial, más aún si se trata de la red digital, las comunidades visitadas en la investigación han mostrado necesidad de información, a su vez, la propuesta es muy similar en el sector rural en el Perú; que no se trata de mensajes convencionales dirigidos a las comunicados, se debe considerar otros factores, que pueden generar barreras comunicacionales. Proponemos algunos condicionantes principales:

- a) Los condicionantes físicos de conexión, identificar las brechas de extensión eléctrica en los diversos lugares, es necesario asegurar tal conexión.
- b) Las redes virtuales en sus diversas plataformas son condicionamientos básicos para una fluidez en la comunicación
- c) Los equipos de intercomunicación, ya sean

- computadoras personales, tables o celulares que posibiliten la comunicación
- d) Los cronogramas identitarios, patrones culturales
- e) Factores sociales y étnicos, desigualdad, niveles de educación
- f) Logros en alfabetización digital

De acuerdo a datos proporcionados por el INEI, las brechas digitales aun tienen relevancia social, de 32 millones de peruanos mayores de 6 años, hay 19 millones de internautas, mas de 10 millones que aún no tienen conexión absoluta de internet (Bracamonte-Paredes, 2023), es decir solo el 60 % está conectado a internet, lo que repercute que sectores productivos del sector rural, estén al margen de la información tecnológica; si consideramos que la tecnología digital marca socialmente el desarrollo de las sociedades, podríamos colegir que quienes están al margen de la conexión digital, experimentan limitaciones en la perspectiva de progreso y desarrollo social.

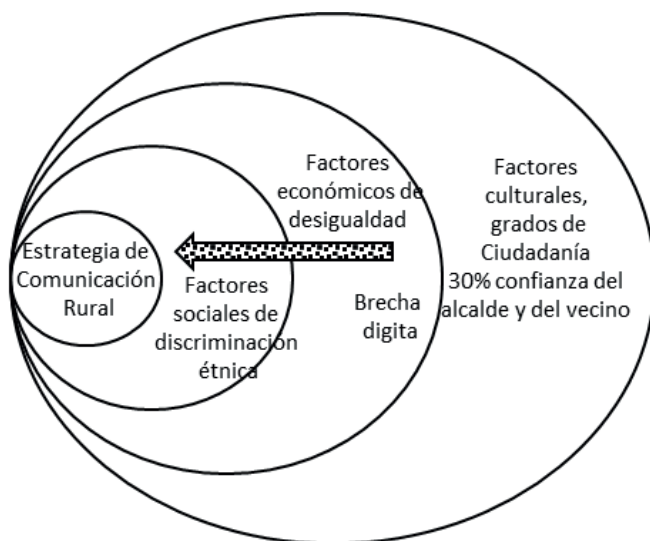
A su vez, las estrategias de comunicación en sectores rurales tienen un componente de dominación, tal como lo señala Toledo (2016) “estas nuevas colonialidades se legitima y naturaliza una visión de la agricultura despojada de valores socioculturales y biológicos complejos para reducirla a una actividad generadora de mercancías para la economía capitalista global” (p.118), si bien, el manejo digital sostiene articulación con el desarrollo, puede generar espacios de dominación singular, el nivel de dependencia estratégica del agricultor hacia información de tecnologías modernas, disminuye su capacidad de innovación estratégica.

La tendencia actual en el desarrollo de sectores rurales, apuntan a una concepción con enfoque territorial, es decir, el fortalecimiento identitario arraigado en los procesos de cultivo tradicional, así, publicaciones recientes afirman que la narrativa transmedia ayuda a mejorar las estrategias comunicativas, “la estrategia de la narrativa transmedia permite ahondar en las percepciones y formas de narrar los riesgos de parte de las comunidades, entendiendo el contexto propio de cada territorio dando paso a una horizontalidad comunicacional más potente que las demás estrategias” (Suárez, 2022 p. 82).

La propuesta de comunicación estratégica en sectores rurales, requiere un replanteamiento en las condiciones teóricas de análisis, “es necesario replantear las políticas estratégicas de comunicación sobre todo a los sectores rurales, teniendo en cuenta las estructuras históricas desde una perspectiva cultural, política, económica y social” (Cusihuamán-Sisa et al., 2021 p.108), en este caso prevalece el análisis histórico cultural, seguido de la parte política, económica y social, en ese orden de prioridades de análisis, de lo contrario las propuestas pueden terminar en escenarios pesimistas de lograr el objetivo planteado inicialmente.

Figura 1

Esquema de diseño estratégico de comunicación rural



Tomado de Cusihuamán et al (2021)

El esquema anterior, implica que las decisiones estratégicas en términos de comunicación parten de los factores culturales, lo grados de ciudadanía en función a la participación activa de la población; a su vez, se plantea la disminución de las brechas digitales, de otro modo los esfuerzos serán limitados, teniendo en cuenta los condicionamientos económicos de desigualdad,

la discriminación étnica y los demás factores sociales que implican deformaciones de sincronización estratégica, se hace necesario tipificar las debilidades que se perciben proponiendo mejoras sostenidas en el contexto propuesto. Las estrategias requieren un tratamiento especial en el análisis, sobre todo en sectores rurales como el que se analiza; muchas veces las propuestas de acción pueden ser modificadas, siempre deben estar de acuerdo a los artefactos identitarios y estos concuerden con los cronogramas de trabajo y los propósitos de innovación planteados.

Para las propuestas estratégicas de comunicación, en los cinco distritos rurales identificados, Chiguata, Pocsi, Santa Isabel de Sigwas, Majes y La Joya; se resumen algunas características relevantes de manera que los cronogramas de trabajo en propuestas de innovación agropecuaria, deben tomar en cuenta estos condicionamientos, además de las limitaciones respecto a conexión, equipos de comunicación, así como los procesos de adaptación y alfabetización digital.

Tabla 2

Características de los distritos rurales de Arequipa

Distritos	Alimentos típicos	Fiestas importantes	Características relevantes
Pocsi	Trucha frita y mazamorra de maíz, pastel de choclo	Ritual ancestral de Pago de la tierra en Huatalaca	Lo destacable es el pago a la tierra con chicha de guiñapo y la festividad de la cruz de mayo
	Chicha pocseña	Jesús nazareno de Pocsi 17,18 y 19 de abril	
Chiguata	Trucha frita, cuy chactao	El señor del espíritu santo última semana de mayo	Distrito que conserva espacios naturales, con tradiciones ancestrales
	Pepián de cuy, mote de habas, pastel de choclo	La virgen del Fátima patrona de la junta de usuarios 13 de mayo	
La Joya	Cuy chactao Picante de camarón	El Señor de la Joya 24 de septiembre	La fiesta central es del señor de las discrepancias o señor de la discordia*
Santa Isabel de Si-guas	Patasca batida con picante de camarón	Santa Isabel de Hungría fiesta central 7 de julio	Valle rural de abundante vegetación
	Sango con pepián de cuy	San isidro labrador	
Majes (Pedregal)	Chicharrón de chancho	Virgen de la candelaria febrero	Migrantes que recientemente construyen nuevas identidades
	Cordero al horno, cuy al horno	Virgen del sombrero o Santa Úrsula	

Tomado de la publicación en congreso CIESPAL 2023

Las estrategias en comunicación no se enseñan, son la creatividad de los comunicadores que se generan a partir de la innovación basada en información minuciosa de los sectores rurales; “La cultura es un medio por el cual el hombre adquiere dominio sobre lo que le rodea, se apropia las cosas, las relaciones y la historia; va adquiriendo señorío, libertad y sentido de la existencia” (Díaz-Gonzales, 2000. p.72), por otro lado, las tensiones de lo urbano con lo rural son constantes, aunque la ventaja cultural se percibe en el sector rural, Gonzalez Maraschio (2011) decía, “La tensión más evidente se establece entre una dinámica productiva y una dinámica residencial, que involucra, por un lado, a los sectores sociales vinculados con determinadas actividades agrarias y, por el otro, al conjunto de sujetos que protagonizan o se benefician con la expansión inmobiliaria (p.103), cuestión presente en todas las propuestas de desarrollo rural.

De lo que se trata es de analizar las características culturales de los sectores rurales, entre lo más significativo consideramos las características étnicas, el arraigo sensible en el campo son sus creencias, sus patrones culturales, sus costumbres; que a lo largo de diferentes investigaciones pudimos observar, que muchas veces son determinantes en las decisiones que toman los pobladores con identidad cultural fuerte. Otro aspecto relevante es que los pobladores andinos, tienen un interés mayor en sus cualidades étnicas, las demostraciones culturales son diversas, Jürgen Golten (1981) afirma:

“Toda la cultura andina resulta ser un conjunto interdependiente en grado sumo de la naturaleza transformada en los milenios de desarrollo humano, de instituciones y rituales imbricados con ella, y conocimientos “almacenados” tanto en la naturaleza transformada como en las instituciones sociales y formas ritualizadas de interacción entre los hombres y entre ellos y la naturaleza” (p.2)

La afirmación es contundente, la interdependencia no necesariamente queda demostrada en formatos de investigación, sino más bien en acciones y experiencias que corroboran esos procedimientos.

Lo que mostramos con meridiana fortaleza es que las zonas

rurales mantienen con mayor preeminencia las características étnicas culturales, al menos en mayor magnitud que las urbes donde fácilmente fueron vulnerados; Carlos Iván Degregori (2013) señala que “el mito del Inkarrí probaba la vigencia de las estructuras ideológicas andina prácticamente inmutables” (p.218). Al margen que el trayecto histórico ha ido modificando sustancialmente los condicionantes sociales y económicos, los artefactos identitarios culturales han permanecido, en su defecto los cambios han sido más lentos.

Si bien se tomó en cuenta los alimentos típicos y las fiestas importantes, como elementos condicionantes; a partir de las entrevistas a personajes del distrito, también se puede reconocer otros elementos como la ayuda mutua, practicada por ejemplo en Chiguata en los trabajos de riego, trabajo colectivo que mantiene los vínculos ancestrales; y como decía Degregori, elementos culturales que persisten y se afianzan a pesar de la contundencia globalista. El sector rural, con sus defectos, es el espacio ideal de conservación histórica de identidad; en lugar de ser soslayados, tendrían que ser fortalecidos, sus bondades podrían constituir el atractivo perfecto de potencialidad turística.

5.4. Comercialización

En el análisis de la competitividad regional realizado por el Instituto peruano de economía (2023) la región Arequipa se ubica en un cuarto puesto en el ranking regional, al margen que en el aspecto económico, en infraestructura y salud este en el tercer lugar; en términos de producto bruto interno su aporte esta en el segundo lugar, el 68.8 % tienen acceso a internet fijo, la distribución poblacional muestra que el 90.6% esta ubicado en el sector urbano y el 9.4 % esta en el sector rural; a su vez el 82 % de la población está en la provincia de Arequipa, solo el 18 % (BCR Banco central de reserva del Perú, 2016)our research finds that few are satisfied with their ability to identify and quantify the expected benefits from these investments. Surprisingly, we found that many organizations don't demand rigorous evidence to support the justification for investment-thus allowing benefits to be overstated and projects oversold. Based on our work with organizations over many years, we have developed a new approach for building

a business case. It differs from conventional approaches because it recognizes different types of benefit, identifies measures for all benefits, and gathers evidence for the size of the expected benefits. The approach also requires that a benefit owner is identified for each benefit, to ensure commitment and aid benefit delivery. Benefits are explicitly linked to both the IT and the business changes that are required to deliver them. Responsible individuals are also identified for ensuring the necessary business changes occur. Our research also identifies a wider role for the business case. Typically, the main objective in building the business case for an IT project is to obtain approval for the financial spend. But a comprehensive and robust business case also: (1) en las demás provincias, demostrando una concentración poblacional bastante turgizada.

Por otro lado, un reporte de comercio exterior señala que Arequipa al 2022 es el primer productor nacional de alcachofa, 3er



productor de orégano y 6to productor de uva, lo que demuestra que en la agricultura es una región con un potencial de desarrollo; a su vez, la investigación

de campo realizada a los mercados de abastos, se percibe que el producto aguaymanto se comercializa de manera restringida, es un producto de consumo limitado, tal como se mostró en las encuestas.

En el trabajo de campo realizado, los comerciantes manifiestan que los consumidores del aguaymanto son inelásticos, su nivel de preferencias es bastante rígido; los consumidores tanto del arándano como del aguaymanto no modifican su proporción de consumo que pese a que muchas veces el precio es alto, el

nivel de consumo no se modifica sustancialmente, por otro lado que la producción es traída principalmente de Huaral, Huánuco y otras lugares del centro, algunas veces del Cusco, no hay producción local.

Las formas de articulación institucional son escasas, en el ministerio de agricultura y riego no hay una dependencia que se dedique exclusivamente la producción de aguaymanto, a nivel de los agricultores la única forma de organización son las juntas de riego; en torno al producto aguaymanto es aun inexistente. Respecto a los comerciantes, hay predisposición a la puesta en valor del producto, las restricciones se perciben por la falta del producto local con la calidad que se produce.

REFERENCIAS

- BCR Banco central de reserva del Perú. (2016). Informe Económico y Social Región Arequipa. Informe, 199. <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Proyeccion-Institucional/Encuentros-Regionales/2016/arequipa/ies-arequipa-2016.pdf>
- Bossio, J. F., Saravia, M., & Wolf, P. (2005). Desarrollo Rural y Tecnologías de Información y Comunicación (AEDES (ed.); primera). <https://core.ac.uk/download/pdf/48031786.pdf>
- Bracamonte-Paredes, M. (2023). La brecha digital en el Perú ¿Hemos avanzado con la conectividad? Grupo Stakeholders SAC. <https://stakeholders.com.pe/informes/la-brecha-digital-en-el-peru-hemos-avanzado-con-la-conectividad/>
- Cusihuamán-Sisa, G., Challco-Cutire, H., & Sucasara-Escarcena, L. (2021). Estrategias de comunicación rural en la pandemia covid-19 en la Municipalidad de Langui, Cusco-Perú. *Revista de Ciencias Sociales*, 27(ESPECIAL 3), 100–110. <https://doi.org/10.31876/rcs.v27i.36495>
- Degregori, C. I. (2013). Del mito del Inkarrí al mito del progreso (I. de E. Peruanos (ed.); primera).
- Díaz-Gonzales, T. (2000). La cultura como factor estratégico del desarrollo rural. *Revista de Educación*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=19329>
- Díez Rubio Alfredo Peña Castaño, A. (2020). El Futuro Digital Del Medio Rural. Estudio de Caso, 111–119. <https://www.mincotur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/417/DÍEZ Y PEÑA.pdf>
- Flores-Cueto, J. J., Hernández, R. M., & Garay-Argandoña, R. (2020). Tecnologías de información: Acceso a internet y brecha digital en Perú. *Revista Venezolana de Gerencia*, 25(90), 504–527. <https://doi.org/10.37960/rvg.v25i90.32396>
- Golte, J. (1981). Cultura y naturaleza andinas. *Revista Allpanchis*, XV(18), 439–456. <https://books.openedition.org/ifea/2264?lang=es>

- Gonzalez Maraschio, M. F. (2011). Identidades Y Conflictos En Territorios De Frontera Rural-Urbana. Eutopía - Revista de Desarrollo Económico Territorial. <https://doi.org/10.17141/eutopia.3.2011.1021>
- INE. (2018). Características de la Población. Perú: Perfil Sociodemografico 2017, 12–94. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1539/cap01.pdf
- Informe-España. (2007). Las tecnologías de la información y la comunicación en el mundo rural (F. Encuentro (ed.); Fundación). Fundación Encuentro. <https://blogs.comillas.edu/informeespana/wp-content/uploads/sites/93/2019/05/IE2007Cap4.pdf>
- Instituto-peruano-de-economía. (2023). Índice de competitividad regional. Libro. https://incoreperu.pe/portal/images/financepress/ediciones/INCORE_2023.pdf
- Mayo, J. (1988). Comunicación rural en Perú. Chasqui. Revista Latinoamericana de Comunicación, 28, 79–83. <https://revistachasqui.org/index.php/chasqui/article/view/1926/1946>
- Mendoza, W. (2015). Distribución del ingreso en el Perú (1950-2010). In La desigualdad de la distribución de ingresos en el Perú (primera, pp. 225–315). Fondo editorial Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Monge, C. (2012). Lo rural y lo urbano en el Perú de hoy. Perú Hoy Lo Urbano En El Perú, 19–32.
- Suárez, M. (2022). Estrategias comunicacionales del activismo digital en la crisis hidrosocial y sanitaria en Valparaíso. Revista Faro, 1(35), 71–84. <https://www.revistafaro.cl/index.php/Faro/article/view/873>
- Toledo, V. (2016). Un sentido para el agro . Hacia la comprensión de las estrategias dominantes a partir del análisis semiótico de publicidades del agronegocio. Questión, 1(51), 107–123. http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/55995/Documento_completo.

pdf?sequence=1&isAllowed=y

Vargas Jiménez, M., Domínguez Castillo, J. G., & Flores Novelo, A. (2023). Brechas digitales en el fomento de la cultura alimentaria en zonas rurales de Yucatán. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios En Ciencias Sociales*, 25(2), 248–265. <https://doi.org/10.36390/telos252.03>

SEMBLANZA DE LOS AUTORES

Dr. Gregorio Nicolás Cusihuamán Sisa

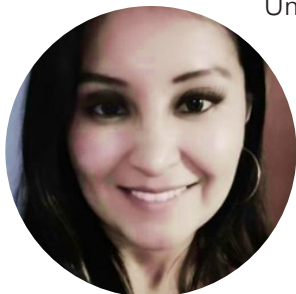
gcusihuaman@unsa.edu.pe



Doctor en ciencias sociales, Maestro en gestión de empresas, Economista, Lic. en Relaciones industriales y públicas, docente principal de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, autor de libros, capítulos de libros y artículos científicos, expositor en España, México, Colombia, Argentina, Ecuador; miembro de la red Alfamed, representante de la red SIAL nodo Perú, revisor de artículos en revistas científicas, Investigador Renacyt.

Dra. Yemina Karen Diaz Valencia

ydiazva@unsa.edu.pe



Ingeniera de Industrias Alimentarias egresada de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, magíster en Ciencia de Alimentos en la Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz de la Universidad de São Paulo en Brasil, Doctora en Salud Pública. Con estudios de segunda especialidad en Ingeniería de Producción. Con experiencia docente en los cursos de Química de Alimentos, Ciencia y Tecnología de Alimentos andinos. Docente calificada como Renacyt

Dra. Luz Jani Lazo Jiménez

llazoj@unsa.edu.pe



Maestra en bioquímica y biología molecular Lic. en nutrición humana de la Universidad Nacional de San Agustín, Pertenencia al Colegio De Nutricionistas Del Perú, Agremiado de la Sociedad Peruana De Nutrición 2010 Docente de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa en la Escuela Profesional de Ciencias de la Nutrición. he publicado en Congresos. Actualmente me desempeño como responsable del Laboratorio de Control de Calidad de los Alimentos. Desde hace algunos años vengo trabajando el área de estrés oxidativo y antioxidantes, principalmente como asesor de tesis de pre grado.

Mg. Denis Pílares Figueroa

dpílares@unsa.edu.pe



Ingeniero agrónomo de la Universidad Nacional de San Agustín, zootecnista, Especialización en Proyectos de Desarrollo Agrario y Ambiental a nivel Internacional en la Escuela de Investigación en Agricultura-EICA, en el Cairo -Egipto e Israel, con maestría en nutrición y doctorado en Administración, docente e Investigador con Experiencia como Consultor y Asesor en la Planificación, ejecución y Dirección de Programas y Proyectos de Desarrollo Social Productivo Agro Alimentario con Articulación a mercados Regionales y de Exportación en áreas Rurales en la producción Agropecuaria y Agroindustrial.

Ing. Harry Ricardo Yucra Condori

hyucrac@unsa.edu.pe



Ingeniero en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, con estudios de maestría en Química del Medio Ambiente en la Universidad Católica de Santa María mediante una beca CONCYTEC y candidato a doctor en Química del Medio Ambiente en la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Docente investigador – UNSA. Mis áreas de desarrollo están enfocadas en el desarrollo de nuevos alimentos, así como nuevos procesos de producción, por otra parte, busco desarrollar nuevas tecnologías enfocadas en el manejo y utilización de desechos de la industria alimentaria para disminuir su impacto en el medio ambiente, el estudio del riesgo para la salud articuladas a través del diseño de productos y la remediación en alimentos.



CONCYTEC
CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA,
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Pro
CIENCIA