

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS



**Modelamiento matemático predictivo del comportamiento de la
exportación de aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) fresco del Perú a
un país destino frente a factores externos e internos**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

ALAN LUKE CAMPOS GUILLEN

TRUJILLO, PERÚ

2018

La presente tesis ha sido revisada y aprobada por el siguiente Jurado:

Ing. Dr. Fernando Rodríguez Avalos

PRESIDENTE

Ing. Ms. Luis Francisco Márquez Villacorta

SECRETARIO

Ing. Ms. Carla Consuelo Pretell Vásquez

VOCAL

Ing. Ms. Max Martín Vásquez Senador

ASESOR

DEDICATORIA

A mi Dios todopoderoso en nombre de su hijo amado nuestro señor Jesucristo, con el cual tuve un encuentro durante mi vida universitaria y me dio una nueva identidad ayudándome en las pruebas de la vida saliendo siempre victorioso.

A mi familia, a mi padre Delmar Campos y a mi madre Norma Guillen por los sabios consejos, amor y apoyo para cumplir mis objetivos.

A mi hermana Bony Campos por estar siempre presente a mi lado.

A mis amigos Daniel Riojas, José Luis Flores y Olger Caldas por sus consejos y su amistad.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar a la Universidad Privada Antenor Orrego por aceptarme parte de ella y también a los docentes que me brindaron sus conocimientos.

A mi asesor de tesis, Ing Max Vásquez por brindarme sus conocimientos y paciencia para el desarrollo de la tesis.

ÍNDICE GENERAL

Pág.

CARÁTULA	i
APROBACIÓN POR EL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE GENERAL	v
ÍNDICE DE CUADROS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ÍNDICE DE ANEXOS.....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT	xii
I.INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE BIBLIOGRAFÍA.....	5
2.1. Los berries	5
2.1.1. Generalidades	5
2.1.2. Exportación de berries-aguaymanto	6
2.2. Aguaymanto.....	6
2.2.1. Generalidades	6
2.2.2. Especies y ecotipos.....	8
2.2.3. Composición química y nutricional	9
2.2.4. Producción nacional en fresco.....	10
2.2.5. Exportaciones en fresco	11
2.2.6. Importaciones en fresco	11
2.2.7. Ficha técnica	13
2.2.8. Proceso de postcosecha en fresco.....	14
2.3. Modelo matemático predictivo	16
2.3.1. Regresión múltiple.....	16
2.3.1.1. Aplicaciones	16
2.3.1.2 Requisitos y limitaciones	17

2.3.1.3. Variables numéricas e indicadoras (dummy)	17
2.3.1.4. Interpretación de los resultados	18
2.4. Factores de riesgo para una agroexportación	20
2.5. Búsqueda de país destino a exportar	24
2.6. Análisis del mercado para la exportación	26
2.7. TradeMap	27
III. MATERIALES Y METODOS.....	29
3.1. Lugar de ejecución	29
3.2. Instrumentos de recolección de datos.....	29
3.3. Esquema metodológico.....	29
3.3.1. Análisis del entorno.....	31
3.3.2. Identificación y selección de mercado	31
3.3.2.1. Importaciones.....	33
3.3.2.2. Primer país exportador	34
3.3.2.3. Exportaciones peruanas.....	35
3.3.2.4. Disponibilidad de transporte	35
3.3.2.5. Consumo per cápita	35
3.3.2.6. Precios	36
3.3.2.7. Estudio de mercado disponible	37
3.3.2.8. Protocolo fitosanitario	37
3.3.3. Identificación de factores externos e internos.....	38
3.3.4. Modelo matemático predictivo	40
3.3.5. Análisis de datos.....	40
IV.RESULTADOS Y DISCUSION	41
4.1. Determinación del país a exportar	41
4.2. Determinación del modelo matemático	44
V. CONCLUSIONES.....	49
VI. RECOMENDACIONES	50
VII. BIBLIOGRAFIA	51
VIII. ANEXOS	57

ÍNDICE DE CUADROS

Pág.

Cuadro 1. Clasificación taxonómica del aguaymanto	7
Cuadro 2. Especies del género <i>Physalis</i>	8
Cuadro 3. Composición química y nutricional del aguaymanto	9
Cuadro 4. Producción nacional de aguaymanto fresco	10
Cuadro 5. Principales países exportadores mundiales de aguaymanto fresco	11
Cuadro 6. Principales países importadores de aguaymanto fresco del Perú	12
Cuadro 7. Ficha técnica del aguaymanto fresco.....	13
Cuadro 8. Matriz de selección de mercado	31
Cuadro 9. Primer país proveedor de aguaymanto en el 2016	34
Cuadro 10. Mercados destino de exportaciones peruanas de aguaymanto en el 2016	36
Cuadro 11. Matriz de selección del mercado destino a exportación de aguaymanto	41
Cuadro 12. Cantidad exportada de aguaymanto fresco hacia el mercado de Holanda con los factores de Programa Sierra y Selva Exportadora y fenómeno de El Niño Costero.....	45
Cuadro 13. Coeficientes estimados para el modelamiento de la cantidad exportada de aguaymanto fresco según programa Sierra y Selva Exportadora y fenómeno de El Niño Costero.....	46
Cuadro 14. Valores predichos de la cantidad exportadas de aguaymanto fresco según precio y programa Sierra y Selva Exportadora	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Pág.

Figura 1. Agroexportaciones peruanas 2012-2016.....	1
Figura 2. Comparativo de toneladas exportadas de aguaymanto fresco de Perú 2012-2016	2
Figura 3. Esquema metodológico para la obtención del modelamiento predictivo para la exportación de aguaymanto	14
Figura 4. Distribución de los importadores mundiales de aguaymanto fresco en el año 2016.....	33
Figura 5. Precios referenciales de aguaymanto fresco en los principales países exportadores	37

ÍNDICE DE ANEXOS

Pág.

Anexo 1. Exportación, FOB, Precio, Programa Sierra y Selva Exportadora y el Fenómeno del niño costero en la predicción de la exportación de aguaymanto fresco	62
Anexo 2. Resumen de la elección de coeficientes de correlación múltiple	63
Anexo 3. Precio vs FOB	63
Anexo 4. Fenómeno de El Niño Costero con FOB	63
Anexo 5. Programa Sierra y Selva Exportadora con FOB	64
Anexo 6. Programa Sierra y Selva Exportadora con precio.....	64
Anexo 7. Programa Sierra y Selva Exportadora con fenómeno de El Niño Costero.....	64
Anexo 8. Fenómeno de El Niño Costero con precio	65
Anexo 9. Coeficientes de la determinación del modelo matemático en la exportación del aguaymanto fresco	65

RESUMEN

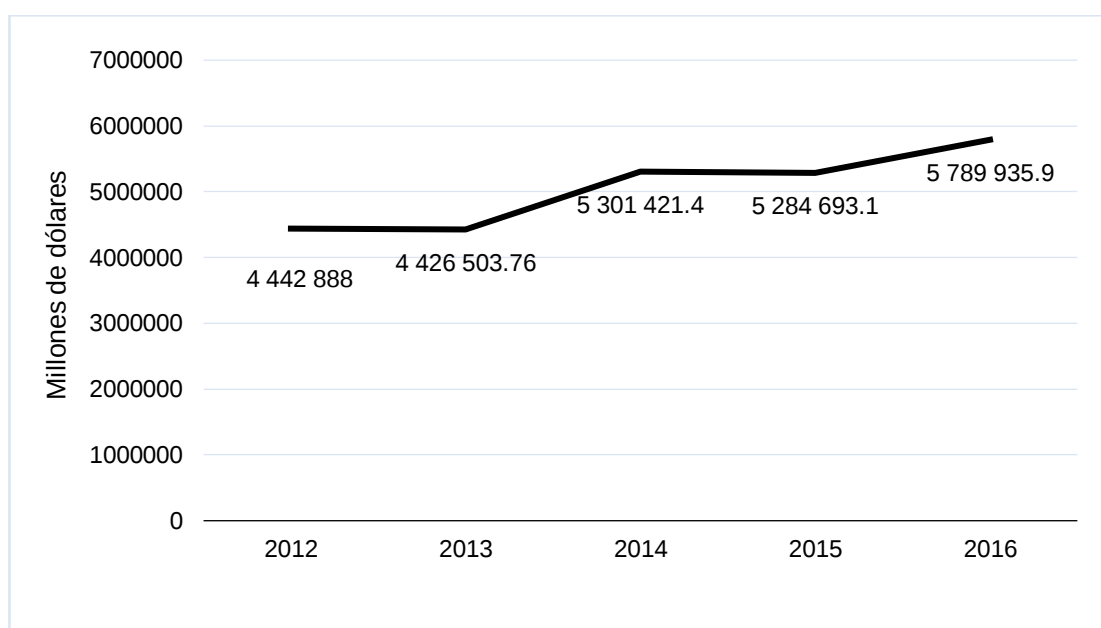
Las frutas y los vegetales son exportados hacia países de Europa y resto del mundo. El aguaymanto posee excelente composición nutricional, antioxidantes y sobre todo la tendencia del consumo de berries en el mundo. Mediante un estudio de mercado para localizar el lugar destino y con ayuda del programa Trademap, se determinó mediante cantidades FOB y la tendencia de consumo que Países Bajos reúne las condiciones necesarias para dicha exportación del producto fresco. Los factores externos e internos identificados fueron: importaciones, primer país proveedor, exportaciones peruanas, disponibilidad de transporte, consumo per cápita, precio, estudio de mercado disponible, protocolo fitosanitario. Con el modelo matemático, se obtuvieron los valores predichos de la cantidad exportada de aguaymanto fresco según la combinación de importación * barrera fitosanitaria; precio * barreras fitosanitaria; consumo * barrera fitosanitaria e importación * precio * consumo, además presentó R^2 y R^2 ajustado de 0.983 y 0.961, el modelo evaluado globalmente fue significativo ($F=45.308$, $p<0.05$); asimismo el modelo matemático permitió predecir el comportamiento de la cantidad exportada de aguaymanto fresco bajo un escenario centrado en la presencia o ausencia de la variable "barrera sanitaria", denotándose por ejemplo que a un precio de 3.00 US\$/kg y un consumo per cápita de 1.10 kg/persona sin barrera fitosanitaria resulta ser 656.40 t; mientras que a un mismo precio y mismo consumo per cápita pero con barrera sanitaria resulta mayor con 1788.84 t; es decir el modelo indica que Perú teniendo barrera fitosanitaria por parte de Países Bajos exportaría una mayor cantidad, debido a que Perú es un país exportador de frutas y hortalizas, la experiencia que se tiene en la operación productiva y operación de exportación con otros berries permite el manejo adecuado del aguaymanto fresco para su exportación.

ABSTRACT

Fruits and vegetables are exported to the countries of Europe and the rest of the world. The aguaymanto has an excellent nutritional composition, antioxidant and above all the trend of consumption of berries in the world. Through a market study to locate the destination and with the help of the Trademap program, it was determined by FOB quantities and the consumption trend that the Netherlands obtained the necessary conditions for the export of the fresh product. The external and internal factors identified were: imports, first supplier country, Peruvian exports, availability of transport, consumption per capita, price, market study available, phytosanitary protocol. With the mathematical model, the predicted values of the exported amount of fresh aguaymanto were obtained according to the import combination * phytosanitary barrier; price * phytosanitary barriers; consumption * phytosanitary barrier and import * price * consumption, also presented adjusted R² and R² of 0.983 and 0.961, the model evaluated globally was significant ($F = 45.308$, $p < 0.05$); Likewise, the mathematical model allowed to predict the behavior of the quantity exported of fresh aguaymanto under a scenario focused on the presence or absence of the variable "sanitary barrier", denoting for example that at a price of 3.00 US \$ / kg and a per capita consumption of 1.10 kg / person without phytosanitary barrier turns out to be 656.40 t; while at the same price and same per capita consumption but with sanitary barrier it is higher with 1788.84 t; that is, the model indicates that Peru having a phytosanitary barrier from the Netherlands would export a greater quantity, because Peru is a fruit and vegetable exporting country, the experience in the productive operation and export operation with other berries allows the proper handling of fresh aguaymanto for export.

I. INTRODUCCIÓN

Las frutas como las paltas, uvas, arándanos y hortalizas como los espárragos, alcachofas, pimientos frescos son uno de los principales rubros de alimentos exportados del Perú al mundo. En este sentido el rubro de frutos del grupo de los berries, y dentro de ellos el aguaymanto fresco, aguaymanto deshidratado y sus derivados, constituyen una oportunidad para la exportación. El aguaymanto tiene un mercado interesante, con una demanda creciente y que aún no está satisfecha (Vásquez, 2016). En la Figura 1 se muestra las agroexportaciones peruanas durante 2012-2016 (TradeMap, 2016).



Fuente: TradeMap (2017).

Figura 1. Agroexportaciones peruanas 2012-2016

El cultivo de aguaymanto con un enfoque comercial se inició en nuestro país en el 2008 comparados con los más de 20 años que lleva Colombia, actualmente, el mayor exportador de esta fruta a nivel mundial. Implica por un lado un largo trecho por recorrer y por otro una oportunidad de aprender de su experiencia. Colombia tiene experiencia sistematizada tanto en el cultivo y exportación del aguaymanto, lo que se origina

principalmente por un manejo convencional que encontro limitaciones por la regulación de residuos tóxicos en los alimentos y por los cambios en el consumo de los países de destino, hacia alimentos orgánicos y/o fair trade, que si bien son nichos que tienen precios más estables y presentan un crecimiento promedio entre 10 a 15% anual (Soriano y Carbajal, 2014).

En el 2016, el Perú exportó 31.13 t de aguaymanto (Figura 2); las cifras demuestran que el Perú tiene el potencial, pero que otros países lo explotan convirtiéndolo en riqueza y bienestar para su población (TradeMap, 2016).

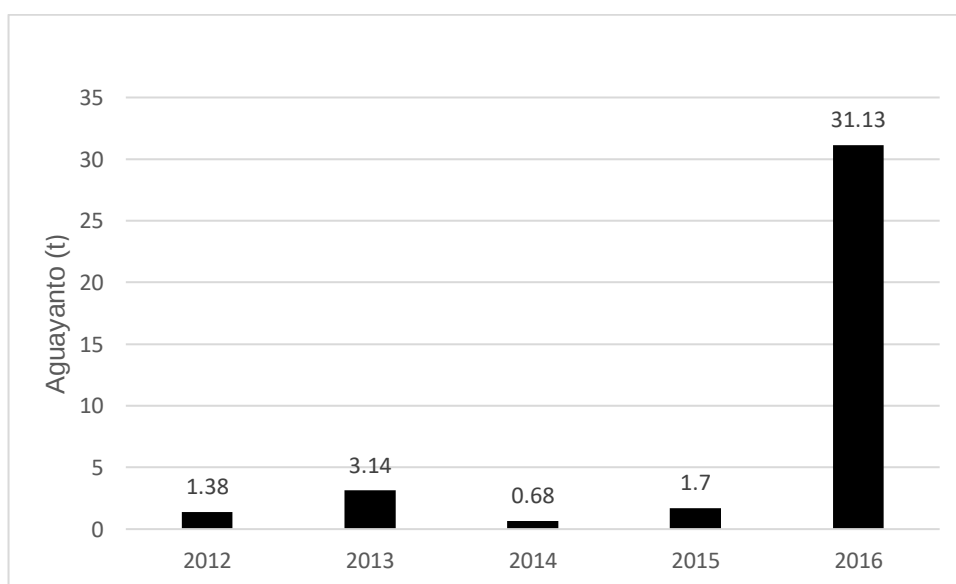


Figura 2. Comparativo de toneladas exportadas de aguaymanto fresco de Perú 2012 – 2016

Los nuevos hábitos de consumo son causa de que la demanda de productos naturales y ricos en antioxidantes aumente. El aguaymanto tiene propiedades anticancerígenas dado que elimina los radicales libres del organismo, lo que disminuye el deterioro de neuronas y tejidos. En los últimos años se ha incrementado el interés por el concepto de alimento funcional, los consumidores cada vez están más interesados en alimentos

saludables y la industria alimentaria está comprendiendo la potencialidad del mercado de los alimentos funcionales; a nivel mundial se ha iniciado una intensa actividad investigadora en el área de estos nuevos alimentos. El término alimento funcional hace referencia a alimentos o ingredientes que mejoran el estado general de salud y/o reducen el riesgo de enfermedad (Rubiano, 2006).

Las exportaciones de berries ha generado el aumento de empresas agroexportadoras en el Perú; el sector empresarial y sobre todo el sector de emprendimiento, requiere de fuentes de información valederos. La información es escasa, los planes de exportación y análisis de mercados internacionales son limitados en su mayoría (Malca, 2015). Una de las dificultades que atraviesa el emprendedor peruano, es identificar potenciales clientes, socios y oportunidades de negocio para la exportación. Es indispensable conocer y analizar mediante el uso de herramientas y fuentes estadísticas, las oportunidades que brinda un país destino e identificar una ventana comercial, analizar precios, cantidades importadas, volúmenes exportados, a fin de elaborar una ruta de exportación y determinar la rentabilidad y viabilidad de la misma (Vásquez, 2016).

En Latinoamérica se presta insuficiente atención al riesgo político, aspectos institucionales y relaciones con los gobiernos que afectan la viabilidad de los negocios, muchas empresas del rubro de la exportación sobre todo la pequeña y mediana empresa no considera el riesgo que podría afectar el buen desarrollo de los contratos de compra venta internacional por aspectos políticos sociales y económicos tanto del país de origen como del país destino; que podrían repercutir de manera positiva y/o negativa en un emprendimiento sobre todo en el rubro de productos agropecuarios. Un modelamiento matemático predictivo permite relacionar variables externas e internas que se

identifican en el comportamiento de las exportaciones e indicará si esta es adecuada a fin de proyectar su futura inversión y puesta en marcha (Reyno, 2013).

El problema planteado fue:

¿De qué manera influyen los factores externos e internos sobre el comportamiento de la exportación de aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) fresco del Perú a un país destino bajo un modelamiento matemático predictivo?

Los objetivos fueron:

Elaborar un modelo matemático para predecir el comportamiento de las exportaciones de aguaymanto fresco del Perú frente a factores externos o internos.

Identificar el país destino para una exportación de aguaymanto fresco utilizando la herramienta TradeMap y la metodología de la Comisión de Promoción del Perú para la exportación y turismo – Promperu.

II. REVISIÓN DE BIBLIOGRAFÍA

2.1. Los berries

2.1.1. Generalidades

Conocidos como bayas o frutas del bosque, son un tipo de frutas pequeñas y comestibles que tradicionalmente no se cultivaban sino que crecían en arbustos silvestres (Ormazábal, 2014). En lenguaje común, se llaman frutas del bosque a las frutitas pequeñas, dulces o ácidas, jugosas e intensamente coloreadas sacadas de arbustos silvestres. La mayoría son comestibles, aunque algunas son venenosas. Sus fuertes colores son pigmentos sintetizados por la planta. Algunas investigaciones han descubierto propiedades medicinales de los polifenoles pigmentados, como flavonoide, antocianina, tanino y otros fitoquímicos localizados principalmente en la piel y semillas. Muchas frutas del bosque tienen pigmentos antioxidantes y una alta capacidad de absorción de radicales de oxígeno entre alimentos vegetales (Velásquez, 2015). Se consideran berries o frutas del bosque, entre otras, a las siguientes frutas (Ormazábal, 2014):

- Arándano
- Aguaymanto
- Cereza
- Frambuesa
- Fresa o frutilla
- Fresa silvestre
- Grosella o zarzaparrilla
- Grosella negra o zarzaparrilla negra
- Grosella alpina
- Grosella espinosa
- Guinda
- Mora o zarzamora andina
- Mora de los pantanos
- Sauco

2.1.2. Exportación de berries-aguaymanto

Sierra exportadora (2015) precisa que el mercado global de berries es altamente competitivo y se enfoca en lograr un abastecimiento global durante el transcurso de todo el año. Asimismo, este mercado es versátil y los berries pueden ser utilizados no sólo como frutas frescas, sino también como productos secos, extractos, alimentos procesados (helados, postres, dulces), jugos y bebidas, aceites y otros ingredientes altamente especializados. También se prevé que el Perú tenga sembradas unas 30 000 ha de berries en las zonas alto andinas en seis años, para el 2021, beneficiándose alrededor de 20 000 pequeños agricultores.

El aguaymanto es el berrie que requiere menos inversión (alrededor de US\$ 3 000/ha) y la rentabilidad es de US\$ 6 000 aproximadamente, en solo un año (Sierra Exportadora, 2015).

2.2. Aguaymanto

2.2.1. Generalidades

El aguaymanto es una especie frutal de origen andino, fue descubierto después de 500 años de estar en el olvido, perteneciente al género *Physalis*, familia Solanaceae, pariente de la papa, tomate, ají y rocoto. Es una fruta redonda, amarilla, con pulpa agridulce dentro de las cuales pueden encontrarse gran número de semillas, es pequeña entre 1.25 y 2.00 cm de diámetro, puede pesar de 4 a 10 g y permanece cubierto por el cáliz o capacho, durante todo su desarrollo (Pillpa, 2012). El color y aroma del fruto varía según los ecotipos, encontrándose desde color verde limón hasta amarillo dorado, cuando están maduros. La pulpa amarilla y jugosa, es muy agradable por su sabor azucarado, así como; la materia mucilagínosa que rodea las semillas (Denegri, 2014).

El aguaymanto también conocido como "la cereza del Perú", fue parte de la dieta de los incas, pero su antigüedad es mayor. Es un fruto con

gran potencial económico, que crece en la costa, sierra y selva del Perú, produciendo hasta 30 t/ha. Este fruto contiene propiedades medicinales, es una excelente fuente de vitaminas A y C, proteínas, fósforo y complejo vitamínico B, donde se viene valorando por su alto contenido de ácido ascórbico (Vitamina C), carotenoides y propiedades nutraceuticas (Pillpa, 2012). En el Cuadro 1 se presenta la clasificación taxonómica del aguaymanto.

Cuadro 1. Clasificación taxonómica del aguaymanto

Jerarquía	Descripción
Reino	Plantae
Subreino	Tracheobionta
División	Angiospermae
Clase	Magnoliosida
Subclase	Asteridae
Orden	Tubiflorales
Familia	Solanaceae
Género	<i>Physalis</i>
Especie	<i>Physalis peruviana</i> L.
	uchuva, uvilla, tomatillo,
Nombre comunes	aguaymanto, capulí.

Fuente: Rubiano (2006).

El fruto del aguaymanto empieza a tener importancia comercial desde los años ochenta, por sus características de aroma y sabor dulce, en los mercados nacionales y extranjeros. Actualmente, existen plantaciones comerciales con fines de exportación en Ecuador, Colombia Chile y Sudáfrica principalmente. El aguaymanto por ser una planta en estado silvestre, por selección natural se ha mejorado, así mismo es resistente al

ataque de plagas y enfermedades, es destruida únicamente por la larva de un lepidóptero que daña los frutos maduros (Guerreros y otros, 2012).

2.2.2. Especies y ecotipos

En el Cuadro 2, se muestra algunas especies del género *Physalis*.

Cuadro 2. Especies del género *Physalis*

Especie	Nombre común	Uso
<i>P. angulata</i>	Alquequenje, capulí, cimarrón, sapito y tomate	Fruta comestible
<i>P. peruviana</i> L.	Capulí, cereza del Perú, chuchuva, yuyo y uchuva	Fruta comestible
<i>P. pruinosa</i>	Husk tomato	Fruta en conserva
<i>P. pubescens</i>	Alquenquenje, bolsa mullaca, farolito, huevo de sapo	Comestible (condimento)

Fuente: Guerrero y otros (2012).

El género *Physalis* incluye 100 especies herbáceas perennes y anuales, cuyos frutos se forman y permanecen dentro del cáliz. La *Physalis peruviana* es la más utilizada por su fruto azucarado. Se han identificado tres ecotipos de aguaymanto que se cultivan, que proceden de Kenia, Sudáfrica y Colombia, de donde han tomado sus nombres, que se diferencian por el color y el tamaño del fruto, por la forma del cáliz y por el peso de los frutos cuando maduran. Los ecotipos Sudáfrica y Kenia tienen un peso promedio de 6 a 10 g, mientras que el de origen colombiano es más pequeño y puede pesar entre 4 y 5 g. Así mismo muestra coloraciones vivas y mayor contenido de azúcar, cualidad que le brinda una ventaja en los mercados internacionales. En relación con el arquetipo de las plantas, también se presentan diferencias: el ecotipo Colombia es alto y de hojas pequeñas mientras que el ecotipo Sudáfrica se caracteriza por su porte bajo y hojas más grandes (Guerrero y otros, 2012).

2.2.3. Composición química y nutricional

En el Cuadro 3, se muestra la composición química y nutricional del aguaymanto.

Cuadro 3. Composición química y nutricional del aguaymanto

Composición	Contenido (por cada 100 g de porción comestible)
Calorías (kJ)	225
Humedad (g)	79.6
Proteína (g)	1.1
Grasa (g)	0.4
Carbohidratos (g)	13.1
Fibra (g)	4.8
Ceniza (g)	1.0
Calcio (mg)	7.0
Fósforo (mg)	38
Hierro (mg)	1.2
Vitamina A (UI)	648
Riboflavina (mg)	0.03
Niacina (mg)	1.3
Ácido ascórbico (mg)	26

Fuente: Rubiano (2006).

El aguaymanto es excelente fuente de vitamina A (1.1 mg/100 g), importante para el buen desarrollo del feto y esencial para la vista, y la vitamina C (28 mg/100 g) contribuye a la salud de la piel, rico en fósforo (39 mg/100 g), indispensable para prevenir la osteoporosis, y en hierro (0.34 mg/100 g), un elemento esencial para la formación y purificación de la sangre y que está en la deficiencia de numerosas mujeres embarazadas, ayuda a eliminar albumina de los riñones y tiene un sabor agrio-dulce

dejando en el paladar un aroma muy agradable (Rubiano, 2006).

El aguaymanto es usado en la industria terapéutica, química y farmacéutica, para curar la diabetes, y prevenir las enfermedades como cataratas, miopía (tonifica el nervio óptico), también se le atribuye aliviar las afecciones de garganta, próstata, ser un calcificador, controlar la amibiasis y según estudios, disminuye de una manera importante los riesgos de enfermedades cardiovasculares, entre otros gracias a su actividad de antioxidante y es utilizada como tranquilizante natural por su contenido de flavonoides. También es utilizado para proteger los suelos de la erosión, esto por su crecimiento robusto y expansivo que actúa como cobertor del suelo (Sierra Exportadora, 2015).

2.2.4. Producción nacional en fresco

En el Cuadro 4, se presenta la producción nacional de aguaymanto.

Cuadro 4. Producción nacional de aguaymanto fresco

Años	Cantidad (t)
2009	75.3
2010	86.5
2011	89.0
2012	92.1
2013	182.9
2014	269.1
2015	702.0

Fuente: Minagri (2015).

En el Perú, las zonas de producción del aguaymanto son Ancash, Cusco, Ayacucho y Cajamarca, esta última momentáneamente ocupa el primer lugar en la producción de esta fruta (Minagri, 2015).

2.2.5. Exportaciones en fresco

En los últimos años, Perú ha logrado aumentar considerablemente sus exportaciones de aguaymanto fresco debido a la identificación de nuevos nichos de mercado, mayores presentaciones y capacitación de toda la cadena de valor en los que pequeños productores tienen un papel importante (Sierra Exportadora, 2015).

En el Cuadro 5, se presentan los principales países exportadores mundiales de aguaymanto fresco en t.

Cuadro 5. Principales países exportadores mundiales de aguaymanto fresco

País	2012	2013	2014	2015	2016
Tailandia	18 201	17 644	20 643	21 476	31 892
Colombia	6 563	5 118	5 853	6 017	5 198
Perú	1.1	0.3	0.7	1.8	31.1
Ecuador	0.9	0.8	0.1	0.3	0.2

Fuente: TradeMap (2016).

2.2.6. Importaciones de aguaymanto fresco

En el Cuadro 6, se presentan los principales países importadores de aguaymanto fresco (t) del Perú.

2.2.7. Ficha técnica en fresco

En el Cuadro 7, se presenta la ficha técnica del aguaymanto fresco

Cuadro 6. Principales países importadores de aguaymanto fresco del Perú

Importadores	2012	2013	2014	2015	2016
Estados Unidos de América	0.00	0.21	0.36	0.49	10.93
Países Bajos	0.00	0.39	0.00	1.04	10.16
Canadá	0.36	0.00	0.00	0.00	3.10
Alemania	0.00	0.67	0.72	0.75	3.10
Francia	0.17	1.08	0.11	0.00	2.16
Japón	0.28	0.00	0.00	0.10	1.30
Italia	0.00	0.89	0.72	0.00	0.38
Total	0.81	3.24	1.91	2.38	31.13

Fuente: TradeMap (2016).

2.2.8. Proceso de postcosecha en fresco

En la Figura 3, se presentan el flujograma del proceso de postcosecha de aguaymanto fresco.

A continuación se describe cada una de los procesos de la postcosecha de aguaymanto fresco (Sierra Exportadora, 2015).

Recepción y pesado. El peso recepcionado será inspeccionado de forma cualitativa, observando el aspecto físico (textura y sin magulladuras) y después un análisis de control de calidad (sólidos solubles, tamaño, color y etc).

Descapsulado. Se realiza con la finalidad de eliminar la capsula o bolsa protectora. Esta operación se realiza de forma manual produciéndose una pérdida del 3.5%.

Cuadro 7. Ficha técnica del aguaymanto fresco

Nombre comercial	Aguaymanto, Uchuva, Capulí
Nombre científico	<i>Physalis peruviana</i>
Partida	Descripción
810905000	Uchuvas (Uvillas) (<i>Physalis peruaviana</i>) frescas
Descripción	El Physalis es un fruto con atributos gastronómicos, y además se caracteriza por sus propiedades nutricionales, contiene una gran selección de vitaminas (A, C, B1, B2, B6 y B12), bioflavonoides, fibra, pectina, minerales (fosforo y hierro), proteínas y carbohidratos.
Presentación	Deshidratada, extracto de líquido, mermelada o miel, fruta fresca y pulpa congelada.
Zonas de producción	Ancash, Ayacucho, Cajamarca (zona principal de producción) y Cusco.
Origen	Andino
Composición nutricional	Calcio (8 mg), caroteno (1.61 mg), fosforo (55.3 mg), hierro (1.23 mg), niacina (1.73 mg) y riboflavina (0.03 mg).

Fuente: Vásquez (2016).

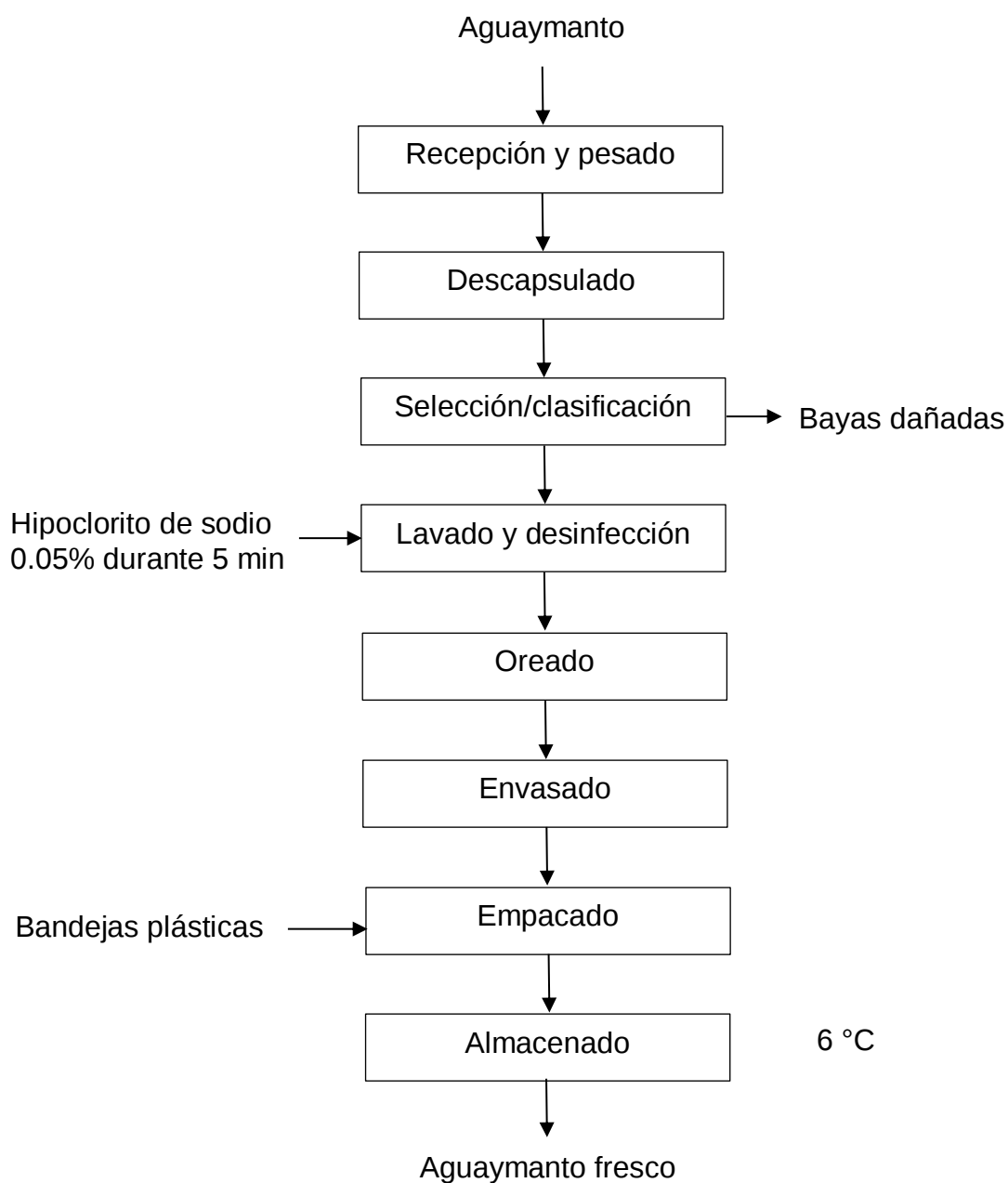


Figura 3. Flujograma del proceso de postcosecha de aguaymanto fresco

Selección/Clasificación. Consiste en separar los frutos sanos y limpios en grupos con características similares de color, firmeza, textura y apariencia. En esta operación se produce una pérdida del 4%.

Lavado. Las bayas de aguaymanto son lavados con flujo de agua a presión alta, con el fin de eliminar el resto de capsulas o tierra adherida en el cuerpo de las bayas. Produciéndose una pérdida del 0.1%.

Desinfectado. Se realiza con una solución de hipoclorito de sodio al 0.05% por 5 min. En esta operación la relación de solución de cloro a materia prima es de 1:1.

Oreado. Esta operación se realiza en las mesas de acero inoxidable de oreado, con la finalidad de eliminar gotas de agua adherida en el fruto de aguaymanto, antes de proceder a envasar frutos.

Envasado. Se envasan en bandejas plásticas de clamshell (450 g). Se producen 1% en pérdida.

Empacado. Se empacan en jabas de plástico dependiendo de las capacidades.

Almacenado. El producto final se almacena en una cámara de refrigeración a 6 °C y humedad de 70% para conservar la calidad y apariencia externa durante la comercialización.

2.3. Modelamiento matemático predictivo

Los modelos predictivos permiten al usuario estar preparado frente a posibles eventos futuros, aportándole estimaciones de lo que sucederá. De esta forma, cuando hablamos de modelos predictivos nos referimos a herramientas que pronostiquen (con mayor o menor precisión) el movimiento futuro de los elementos del mercado para una exportación (Huertas, 2015).

Barón y Téllez (2004) indican que el objetivo del modelo matemático predictivo es la construcción de un modelo de regresión múltiple en presencia de variables cualitativas y cuantitativas, que permitan predecir el comportamiento de las exportaciones en los próximos años.

2.3.1. Regresión múltiple

Barón y Téllez (2004) hacen referencia lo siguiente; se utiliza la regresión múltiple cuando se estudia la posible relación entre varias variables independientes y otras variables dependientes. La técnica de regresión múltiple se usa frecuentemente en investigación. Se aplica al caso en la variable respuesta es de tipo numérico.

2.3.1.1. Aplicaciones

A continuación se presentan las aplicaciones con mayor frecuencia (Barón y Téllez, 2004).

Identificación de variables explicativas. Nos ayuda a crear un modelo donde se seleccionen las variables que puedan influir en la respuesta, descartando aquellas que no aporten información.

Detección de interacciones. Entre variables independientes que afectan a la variable respuesta.

Identificación de variables confusoras. Es un problema difícil el de su detección, pero de interés en investigación no experimental, ya que el investigador frecuentemente no tiene control sobre las variables independientes.

2.3.1.2. Requisitos y limitaciones

Existen requerimientos necesarios para poder utilizar la técnica de regresión múltiple (Barón y Téllez, 2004). A continuación se explican cada una de estas.

Linealidad. Se supone que la variable respuesta depende linealmente de las variables explicativas. Si la respuesta no aparenta ser lineal, debemos introducir en el modelo componentes no lineales (como incluir transformaciones no lineales de las variables independientes en el modelo). Otro tipo de respuesta no lineal es la interacción. Para ellos se ha de incluir en el modelo términos de interacción, que equivalen a introducir

nuevas variables explicativas que en realidad son el producto de dos o más de las independientes.

Colinealidad. Si dos variables independientes están estrechamente relacionadas y ambas son incluidas en un modelo, muy posiblemente ninguna de las dos sea considerada significativa, aunque si hubiésemos incluido solo una de ellas, sí. Aquí se indica una técnica muy simple: examinar los coeficientes del modelo para ver si se vuelven inestables al introducir una nueva variable. Si es posiblemente hay colinealidad entre la nueva variable y las anteriores.

Observaciones anómalas. Se debe poner especial cuidado en identificarlas y descartarlas si procede, tienen gran influencia en el resultado.

2.3.1.3. Variables numéricas e indicadoras (dummy)

Barón y Téllez (2004) indican que un modelo de regresión lineal tiene el aspecto:

$$Y = b_0 + b_1X_1 + \dots + b_nX_n$$

Donde:

- Y es la variable dependiente
- Los términos X_1 representan las variables independientes o explicativas
- Los coeficientes del modelo b_i son calculados por el programa estadístico, de modo que se minimicen los residuos.

Esencialmente cuando obtengamos para los coeficientes valores “compatibles” con cero (no significativos), la variable asociada se elimina del modelo, y en otro caso se considera a la variable asociada de interés. Para ajustar el modelo la variable respuesta debe ser numérica, sin embargo, aunque pueda aparecer extraño no tienen por qué serlo las variables explicativas. Aunque requiere un artificio, podemos utilizar

predictores categóricos mediante la introducción de variables indicadores (también denominadas mudas o dummy).

El modelo de regresión múltiple generaliza a otras técnicas estadísticas como el modelo t-student para 2 muestras independientes o ANOVA de un factor. Un contraste de dos medias independientes puede resolverse con una regresión de la variable respuesta en función de una variable indicadora que identifica sendas muestras. Un modelo ANOVA de un factor se puede expresar usando variables indicadoras suficientes para codificar el grupo. Para poder interpretar cómodamente los resultados es importante que los grupos sean equilibrados (cada muestra debe tener un número similar de elementos).

2.3.1.4. Interpretación de los resultados

La significación del modelo de regresión. La hipótesis nula es que la variable respuesta no está influenciada por las variables independientes. Dicho de otro modo, la variabilidad observada en las respuestas es causada por el azar, sin influencia de las variables independientes. La hipótesis alternativa es que hay algún tipo de influencia. La significación del contraste se calcula haciendo un análisis de la varianza (Barón y Téllez, 2004).

Los coeficientes. Los programas estadísticos ofrecen una estimación de los mismos, junto a un error típico de la estimación, un valor de significación o un intervalo de confianza (Huertas, 2015).

La bondad del ajuste. La variable respuesta presenta cierta variabilidad (incertidumbre) pero cuando se conoce el valor de las variables independientes, dicha incertidumbre disminuye. El término r^2 es una cantidad que puede interpretarse como un factor (porcentaje) de

reducción de la incertidumbre cuando son conocidas las variables independientes. Cuanto más se acerque a uno, más poder explicativo tendrá el modelo. Los programas estadísticos nos muestran un término r^2 corregido, que puede interpretarse como una corrección de honestidad. Dicho valor disminuirá cuando se introducen variables innecesarias. Si al ir complicando el modelo este término aumenta una cantidad razonable, podemos considerarlo posiblemente una variable de interés, pero si disminuye, deberíamos pensar dos veces si nos merece la pena la complejidad del modelo para tan poco beneficio (Barón y Téllez, 2004).

La matriz de correlaciones. Nos ayuda a identificar correlaciones lineales entre pares de variables. Encontrar correlaciones lineales entre la variable dependiente y cualquiera de las independientes es siempre de interés. Pero es una mala señal la correlación entre variables independientes. alguna de las dos debería salir del modelo. La matriz de correlaciones está formada por todos los coeficientes de correlación lineal de Pearson para cada par de variables. Los mismos son cantidades que pueden tomar valores comprendidos entre -1 y +1. Cuanto más extremo sea el coeficiente, mejor asociación lineal existe entre el par de variables. Cuando es cercano a cero, no. El signo positivo del coeficiente nos indica que la asociación es directa (cuando una variable crece la otra también). Un valor negativo indica que la relación es inversa (cuando una crece, la otra decrece) (Barón y Téllez, 2004).

2.4. Factores de riesgo para una agroexportación

La posibilidad de que se presenten situaciones adversas que puedan afectar la viabilidad y la rentabilidad del negocio, las cuales son imposibles de identificar en el momento de emprender nuevas actividades, es un factor que todo inversionista debe tener en cuenta al hacer un estudio objetivo de

factibilidad de la empresa que se propone una vez que identifica un mercado destino a exportar (Reyno, 2013).

En el sector agropecuario ocurren hechos críticos derivados de distintas circunstancias, muchas veces imprevisibles, como por ejemplo las emergencias climáticas, la variación en los costos de los insumos importados, las alzas en el precio de los combustibles o las variaciones en el tipo de cambio. Estos hechos contribuyen en forma significativa al riesgo del negocio agrícola y determinan en muchas ocasiones los resultados productivos y económicos. El riesgo en el sector agropecuario ha estado siempre presente, pero al igual que otros temas en el sector, su importancia aparentemente aumenta en los períodos en que se presentan hechos denominados “críticos”. En consecuencia, el riesgo es una variable importante, no solo coyuntural, y afecta permanentemente los resultados de las explotaciones agrícolas (Díaz y otros, 2008).

La importancia de estos temas ha cobrado relevancia con la apertura comercial del Perú, pues el país se ha planteado un modelo de crecimiento basado en un modelo exportador, que exige que los sectores con ventajas comparativas se desarrollen y abran nuevos mercados. Por otra parte, mantener esos mercados requiere también de muchos esfuerzos debido a que éstos evolucionan y demandan cambios. Aun cuando el riesgo, la incertidumbre y las preferencias por riesgo son conceptos que han sido abordados desde hace muchos años, no se ha logrado un adecuado tratamiento en el sector agrícola. Un importante logro en materia de comercio internacional ha sido la firma en la última década de numerosos acuerdos comerciales o de asociación. Con esto se ha garantizado un ingreso más justo de los productos agrícolas de Perú en los mercados extranjeros. Paralelamente han surgido nuevas barreras al comercio, ya no comerciales sino más bien de calidad, inocuidad y de buenas prácticas. Todas estas barreras exigen que los productores innoven en sus actuales

procesos y que eventualmente adopten tecnologías y prácticas para mantener los mercados y tener buenas expectativas a futuro. Según Reyno (2013) indica algunos de los factores o tipos de riesgo que puede enfrentar una exportación agrícola, tales como los siguientes.

- **Factores de riesgos climáticos.** El impacto de las amenazas climáticas, como sequías, inundaciones, ciclones, la subida del nivel del mar o las temperaturas extremas, ejercen sobre el desarrollo socioeconómico de una sociedad es enorme. Nos encontramos en un momento de cambio en la frecuencia, magnitud y duración de los fenómenos climáticos adversos. Por otra parte, ya está plenamente aceptada la idea de que las iniciativas orientadas a hacer frente a las condiciones climáticas que perjudican el desarrollo humano deben enmarcarse en una visión de desarrollo a largo plazo (Llamoga, 2016).

- **Factores de riesgo productivo.** Se refiere a todos aquellos eventos que afectan el rendimiento, la productividad, y por consiguiente los ingresos esperados del rubro. La actividad agrícola está sujeta a mucha incertidumbre derivada de factores climáticos enfermedades tal como se dijo en el párrafo anterior. Riesgo comercial:

- **El riesgo comercial.** Está asociado a la variabilidad en precios de venta de los productos y en el acceso a los canales de comercialización, que afecta directamente el ingreso esperado. Junto con el riesgo productivo, el riesgo comercial constituye la fuente de riesgo de mayor preocupación para productores dentro de la actividad agropecuaria; sin embargo, existen otras fuentes de riesgo que son igualmente importantes (Llamoga, 2016).

- **Factores riesgo país.** Se definen las pérdidas potenciales financieras y económicas debido a las dificultades que fluyen desde el

ambiente político y macroeconómico de un país. El riesgo país también se ha definido como el grado de estabilidad económica y política de una nación. Cuando un país emite deuda en los mercados financieros, los inversores potenciales de estos instrumentos analizan tanto la rentabilidad esperada como el nivel de riesgo que están asumiendo. El índice riesgo país mide la posibilidad de que un deudor extranjero sea incapaz de cumplir sus obligaciones financieras por motivos políticos o económicos. Como consecuencia, a la hora de invertir en un país se debe tomar en cuenta el futuro de las variables políticas, económicas y sociales que pueden afectar a su solvencia (Malca, 2015).

- **El Riesgo económico.** Es el riesgo asociado a las variaciones en el ciclo económico de un cierto país. El peligro que supone un cambio económico desfavorable de la economía, así como el impacto de problemas sociales (Llamoga, 2016).

- **Riesgo de tipo de cambio.** Si la empresa tiene deudas o debe cobrar en el futuro y esos compromisos financieros están en otra moneda, la empresa se puede encontrar expuesta a sufrir pérdidas ocasionadas por la variación en el tipo de cambio (Malca, 2015).

- **Riesgo político.** Es aquel asociado a las actuaciones de los organismos gubernamentales de un país que afectan negativamente a las empresas. Los cambios en las normas, los cambios en la aplicación de las mismas, las actuaciones de las administraciones públicas que resultan perjudiciales para el negocio (Vásquez, 2016).

Teniendo en cuenta las anteriores definiciones, se puede afirmar que el riesgo político es la posibilidad de que eventos futuros e inciertos, originados en la situación política o la adopción de ciertas políticas por parte del estado receptor de la inversión, modifiquen las condiciones en que un negocio ha sido establecido, y por consiguiente cambien sus perspectivas

sobre ganancias y actividades futuras. Según Malca (2015) indica que las nuevas condiciones pueden ser producto de:

Inestabilidad del gobierno o del régimen político, causada por problemas socioeconómicos (pobreza, desempleo y conflictos laborales, bajo nivel de ingreso per cápita, recesión industrial o económica, altos niveles de inflación, etc.); políticos (lucha entre facciones o partidos políticos, subversión armada, violencia o guerras civiles, intentos de golpe de estado, etc.).

Adopción de ciertas políticas por parte de gobiernos constituidos, que afectan directamente la operación de empresas, como nacionalización de sectores de la economía: expropiación de bienes; limitación o variación sustancial en los de derechos de remitir utilidades al exterior o repatriar capitales; revocación unilateral, por parte del Estado, de contratos celebrados con empresas extranjeras, entre otras.

2.5. Búsqueda de país destino a exportar

El aguaymanto es una fruta exótica tropical su origen es peruano. En la actualidad ha conquistado importantes mercados en la Unión Europea y Estados Unidos en donde es conocido como Cape Gooseberry, Goldenberry o Uchuva; Colombia es el principal productor y exportador del mundo. En el Perú crece de forma silvestre en Cuzco, Apurímac, La Libertad, Huancavelica, Ancash y Cajamarca a altitudes entre los 2300 y 3000 metros sobre el nivel del mar. Este cultivo andino con gran potencial económico debe aprovecharse en virtud a las condiciones naturales que posee el Perú para su desarrollo y al creciente mercado en el exterior para los cultivos ecológicos libres de pesticidas (Vásquez, 2016).

Promexico (2015) indica que para desarrollar un proyecto de exportación es indispensable cerciorarse de que la empresa está en condiciones de exportar, así como; realizar un autoanálisis de sus productos en un marco global. Los elementos prioritarios que se han de cumplir son

- Volumen solicitado por el cliente - importador (oferta exportable)
- La calidad del producto requerida en el mercado de destino
- Ofrecer un precio competitivo y una utilidad razonable
- La clara garantía en el tiempo de entrega
- Servicio postventa requerido, en su caso

La combinación acertada de precio/calidad y oferta exportable es la llave perfecta de acceso a cualquier mercado en el extranjero. Estos elementos se pueden definir por medio de un análisis comparativo de los datos del mercado de destino y las cifras de la propia empresa (Vásquez, 2016).

Bottger (2016) hace mención la existencia de dos formas de exportar, una indirecta y otra directa. En la exportación indirecta, existe un operador que se encarga de alguna o todas las actividades vinculadas a la exportación, asumiendo la responsabilidad de la misma. En la exportación directa, el exportador peruano trata directamente con el cliente extranjero.

• **Exportación indirecta.** A través de la venta a clientes nacionales, que luego exportan el producto. Es como vender a cualquier otro cliente nacional. En esta situación, es otro el que decide qué producto puede ser vendido en un mercado extranjero, asumiendo las tareas de investigación de mercados y la gestión de la exportación. Es una forma interesante de comenzar a colocar los productos propios en el extranjero.

En esta situación es esencial que el productor (proveedor) identifique con precisión las empresas susceptibles de estar interesadas en sus productos, estableciendo una estrecha relación con las mismas, pues su éxito comercial dependerá de la capacidad de interpretar las necesidades de la empresa exportadora. Esto permite una integración eficaz del proceso productivo, fortaleciendo la relación comercial. También es importante que el productor se mantenga bien informado sobre las tendencias de los mercados donde la empresa vendedora coloca sus productos, pues ello le permite establecer estrategias relativas a los mismos y a sus clientes exportadores. Es importante destacar que el productor puede luego encontrar la oportunidad de exportar directamente.

A través de intermediarios. En este caso la empresa exporta, por ejemplo, a través de una "Trading" (sociedad intermediaria) que busca o tiene los compradores en los mercados del extranjero.

Esta forma de exportar es utilizada por pequeñas empresas que no se sienten en condiciones de comprometerse con la exportación directa; o bien por empresas que ya exportan, pero que eligen la vía del intermediario para ingresar a nuevos mercados. La principal ventaja de la exportación indirecta, para una pequeña o mediana empresa, es que ésta es una manera de acceder a los mercados internacionales sin tener que enfrentar la complejidad de la exportación directa (Promexico, 2015).

- **Exportación directa.** Esta es la modalidad más ambiciosa, donde el exportador debe administrar todo el proceso de exportación, desde la identificación del mercado hasta el cobro de lo vendido. Las ventajas de una exportación directa son: mayor control ejercido sobre todo el proceso de exportación; potencialmente mayores ganancias; relación directa con los mercados y con los clientes (Promexico, 2015).

Este tipo de exportación es el camino más directo para aumentar las ganancias y obtener un sólido crecimiento empresarial a mediano y largo plazo. Cuando la empresa está por emprender el camino hacia la exportación directa, debe reflexionar acerca de los canales de distribución más apropiados. Estos canales de distribución incluyen: agentes, distribuidores, minoristas y consumidores finales (Promexico, 2015).

2.6. Análisis del mercado para la exportación

Las empresas que quieren exportar se enfrentan a la enorme dificultad que supone la falta de datos comerciales fiables sobre los mercados. Las empresas exportadoras necesitan estar al corriente de las condiciones competitivas en sus mercados actuales, escudriñar las oportunidades en busca de mercados nuevos o emergentes, además de buscar oportunidades para diversificar su producción o añadir valor a su actual gama de productos. Al mismo tiempo, los importadores de todo el mundo intentan optimizar las posibilidades que ellos ofrecen mediante acuerdos comerciales preferenciales, y mejorar así la eficiencia de su aprovisionamiento, siempre al acecho de nuevos países abastecedores más competitivos (Huertas, 2015).

Una vez realizada la selección del producto y del mercado, se pasa a la etapa de investigación del mercado. Debe incluir un análisis completo de la situación actual del país de destino y sus expectativas en el mediano plazo, referente al entorno económico, político, social, ambiental, y al producto (Bottger, 2016). Para identificar el mercado objetivo se siguen los siguientes pasos.

- Preselección al menos de cinco países como mercado objetivo. Identificar con precisión la partida arancelaria del producto tanto la utilizada en el mercado nacional como en el mercado de destino.

- Verificar si existe corriente comercial para su producto. Utilizar la base de datos de www.sunat.gob.pe para la búsqueda. Verificar si existe dentro del país algún convenio internacional de preferencias arancelarias.

- Evaluar la evolución de la corriente comercial en los principales mercados de destino. Mercados de destino con mayor participación (análisis vertical), mercados con mayor crecimiento (análisis horizontal). Construir un cuadro con las exportaciones FOB (free on board) de los últimos 3 o 5 años. Usar herramientas de información comercial como el TradeMap.

2.7. TradeMap

Es una herramienta de análisis de mercados que cubre 220 países y 5,300 productos a nivel de 2,4 o 6 dígitos del Sistema Armonizado. Provee indicadores sobre los resultados del comercio nacional, la demanda internacional, el potencial para la diversificación de mercados y productos, barreras de acceso a mercados y el papel de los competidores (Centro de Comercio Internacional, 2016).

Cuando las compañías orientadas hacia el extranjero estudian el mercado global para encontrar oportunidades para la diversificación de productos y mercados, al igual que proveedores, estableciendo la estructura del mercado mundial para el producto, los países que comercializa actualmente con el país exportador, encuentran oportunidades para la diversificación del mercado destino, indican barreras arancelarias al acceso de un mercado específico y los países que están compitiendo en un mercado específico y globalmente (Centro de Comercio Internacional, 2016).

El Centro de Comercio Internacional (2016) indica que la investigación estratégica de mercado con información estadística detallada sobre los flujos comerciales internacionales les ayuda a medir la efectividad del

desempeño comercial nacional y sectorial, identificar a los mercados y productos prioritarios para el desarrollo comercial respondiendo a los siguientes tipos de preguntas:

¿Cuáles son los mercados y los productos prioritarios para la promoción comercial?

¿Qué países exportan la mayoría de las importaciones de mi país?

¿Qué fuentes alternativas de oferta se encuentran disponibles?

¿En qué áreas tiene mi país una ventaja competitiva?

¿Cuál es el desempeño comercial de mi país?

¿Para qué productos existe el potencial de incrementar el comercio bilateral?

¿Cuáles son los flujos comerciales entre mi país y un grupo regional o económico específico?

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

Las pruebas descriptivas y los análisis se realizaron en el Laboratorio de Computación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada Antenor Orrego.

3.2. Instrumentos de recolección de datos

- SISEX: Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior, disponible en www.siicex.gob.pe
- TradeMap: Estadísticas del comercio para el desarrollo internacional de las empresas, disponible en www.trademap.org
- ADEX Data Trade: Sistema de Inteligencia Comercial del Instituto de Comercio Exterior ADEX, disponible en www.adexdatatrade.com
- Sunat: Superintendencia Nacional de Administración Tributaria, disponible en www.sunat.gob.pe
- Senasa: Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú disponible en www.senasa.gob.pe
- Herramientas informáticas: Microsoft Excel, Microsoft Visio y el programa de modelamiento de procesos Bizagi Process Modeler, para la obtención del modelo matemático de predicción se utilizaró el software Estadístico Ewiev 9.2.

3.3. Esquema metodológico

En la Figura 3, se muestra el esquema metodológico. La metodología se basó en la identificación del mercado destino para una exportación de aguaymanto fresco bajo el análisis de las variables de exportación del producto y elaboración de la matriz de selección de mercado propuesta por la metodología de la Comisión de Promoción del Perú para la exportación y turismo - Promperu. Identificado el mercado destino, se evaluaron los posibles riesgos para la exportación mediante la propuesta de un modelo

matemático predictivo y se relacionó su impacto sobre el comportamiento de las exportaciones peruanas de esta fruta.

A continuación se describe cada procedimiento para la obtención del modelo matemático predictivo (Huertas, 2015):

3.3.1. Análisis del entorno

Se analizó la producción mundial de aguaymanto del año 2016, así como, los principales países exportadores y los principales países importadores del producto fresco en el periodo 2012-2016. El análisis incluyó la representación de las variables obtenido de la herramienta TradeMap (Anexo 1).

3.3.2. Identificación y selección del mercado

Para seleccionar el mercado se utilizó la matriz de selección de mercado, que es una metodología creada por Promperú, para seleccionar el mercado adecuado, después que una empresa decide exportar (Méndez, 2013).

Según la metodología de Promperu, los países a evaluar son los que muestran el mayor volumen de importaciones. En el caso del aguaymanto fresco, se seleccionó: Estados Unidos, Países Bajos, Canadá, Alemania, y Francia, dado que son los principales destinos de las exportaciones peruanas de aguaymanto frescos (Reyno, 2013).

Para definir el mercado se consideró inicialmente, nueve variables: importaciones del año 2016, primer país proveedor al año 2016, exportaciones peruanas del año 2016, disponibilidad de transporte, consumo per cápita, precios del año 2016, estudios de mercado disponible, aranceles y protocolo fitosanitario, de las cuales la variable aranceles se eliminó, porque para los cinco países elegidos el

arancel es el mismo: 0%. Entonces se utilizó ocho variables en la matriz de selección de mercados. Según la metodología, estas variables pueden variar según el producto a exportar y el criterio del evaluador. A cada variable se le asignó un peso, relacionado con su importancia, para el ingreso con éxito del aguaymanto en dicho mercado. Luego, se asignó un puntaje del 1 al 5 a cada mercado para cada variable, donde 1 es muy desfavorable y 5 muy favorable, de acuerdo con una escala establecida para cada variable y la información disponible.

En el Cuadro 8, se presenta la matriz de selección de mercados.

Cuadro 8. Matriz de selección de mercados

VARIABLE	Peso	Países Bajos		Alemania		Estados Unidos		Canadá		Francia	
		Punt.	Pond.	Punt.	Pond.	Punt.	Pond.	Punt.	Pond.	Punt.	Pond.
Importaciones	0.20										
Primer país proveedor	0.05										
Exportaciones peruanas	0.05										
Disponibilidad de transporte	0.10										
Consumo per Cápita	0.20										
Precios	0.20										
Estudios de mercado disponible	0.05										
Protocolo Fitosanitario	0.15										
TOTAL	1.00										

Fuente: Promperu (2015).

Punt.: Puntaje.

Pond.: Ponderado.

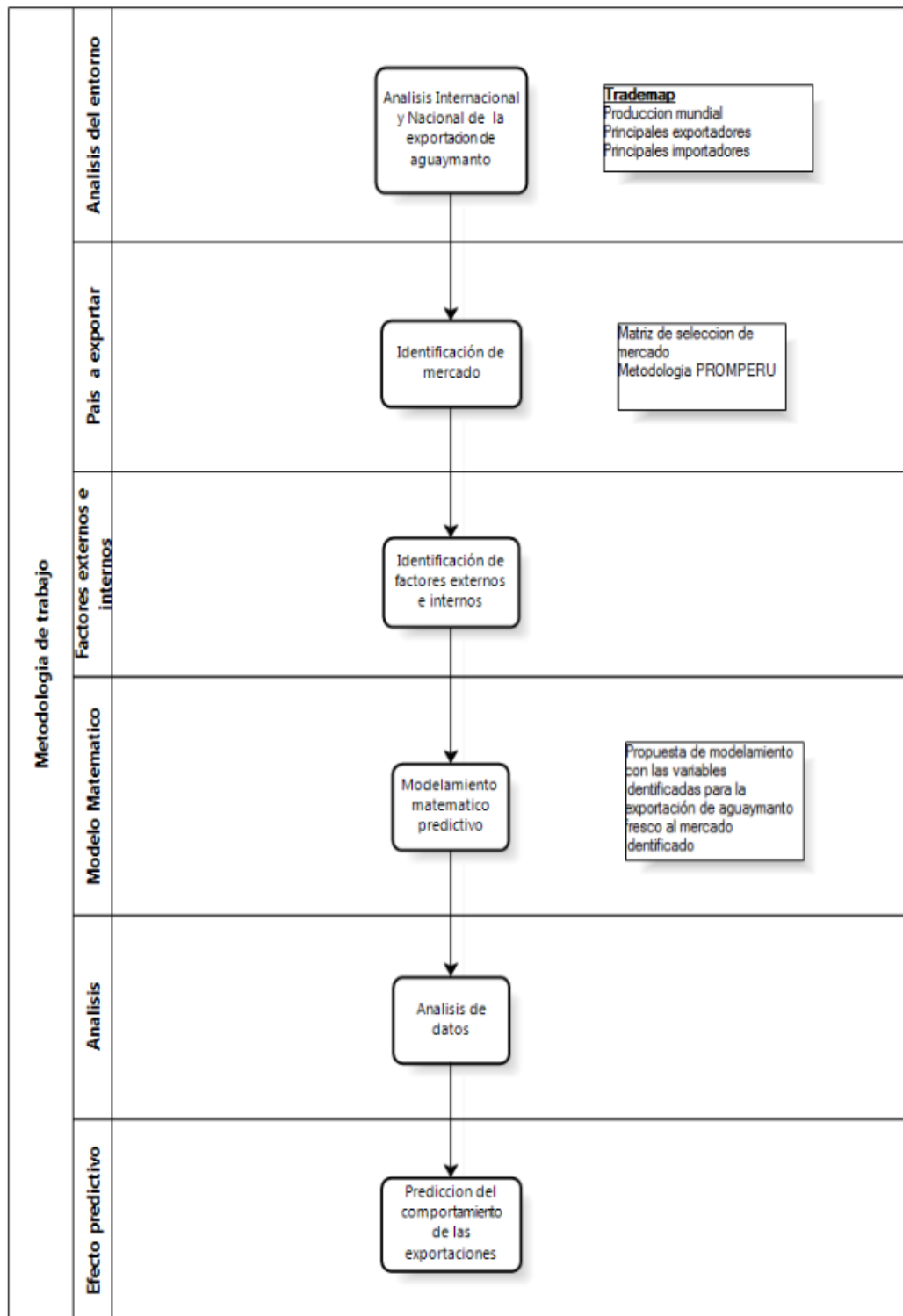


Figura 3. Esquema metodológico para la obtención del modelamiento matemático predictivo para la exportación de aguaymanto

3.3.2.1. Importaciones

La variable importaciones con peso de 0.20 es la más importante porque da una idea de los países que ya importan este producto en grandes volúmenes. Para realizar esta evaluación se obtuvieron las importaciones mundiales de aguaymanto del 2016, presentes en la Figura 4. Se observa que Países Bajos es el principal importador.

Para asignar la puntuación se definieron los siguientes rangos:

1. Importaciones de menos de millón de dólares FOB
2. Importaciones entre 1 y 50 millones de dólares FOB
3. Importaciones entre 50 y 100 millones de dólares FOB
4. Importaciones entre 100 y 200 millones de dólares FOB
5. Importaciones de más de 200 millones de dólares FOB

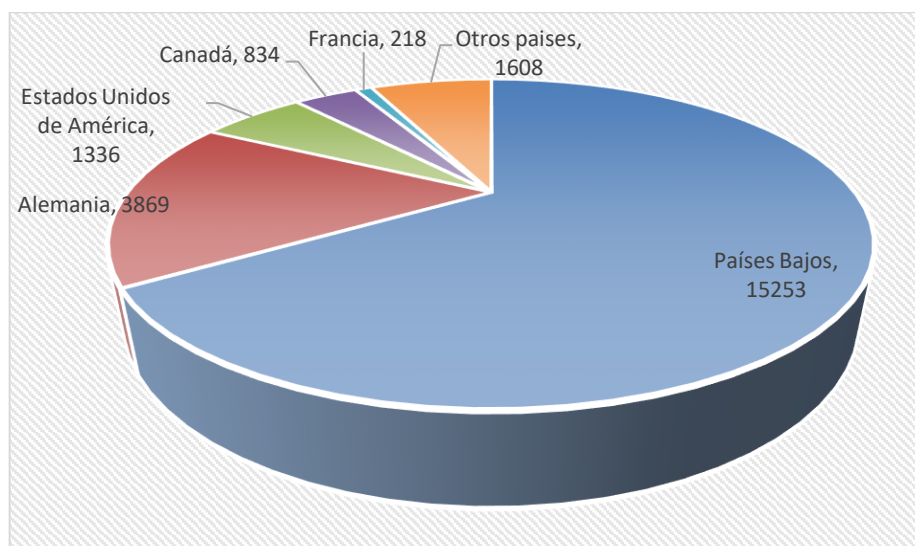


Figura 4. Distribución de los importadores mundiales de aguaymanto fresco en el año 2016

Fuente: TradeMap (2017).

3.3.2.2. Primer país proveedor

Si bien esta variable da una idea de la concentración de la oferta que recibe un mercado de un determinado país proveedor, se consideró que tiene una importancia de sólo 5% dado que el mercado de aguaymanto sigue siendo muy grande, está en crecimiento y hay espacio para nuevos proveedores (García, 2016).

Los primeros proveedores de los países, con su respectivo porcentaje de participación en aguaymanto, se muestran en el Cuadro 9.

Cuadro 9. Primer país proveedor de aguaymanto en el 2016

Países Bajos		Alemania		Estados Unidos		Canadá		Francia	
1° Prov.	% Part.	1° Prov.	% Part.	1° Prov.	% Part.	1° Prov.	% Part.	1° Prov.	% Part.
Colombia	72	Colombia	18	Perú	38	Perú	15	Perú	5

Fuente: TradeMap (2017).

1° Prov.: Primer país proveedor.

% Part.: % de participación.

Para asignar la puntuación se definieron los siguientes rangos:

1. Participación del primer país proveedor mayor que 60%
2. Participación del primer país proveedor entre 50 y 60%
3. Participación del primer país proveedor entre 40 y 50%
4. Participación del primer país proveedor entre 30 y 40%
5. Participación del primer país proveedor menor que 30%

3.3.2.3. Exportaciones peruanas

Otra variable importante y considerando que las exportaciones de aguaymanto fresco se va consolidando y aumentando año tras año, y que el Perú está experimentando el crecimiento de sus envíos a nuevos destinos, a esta variable se le asignó un peso del 5% (Salas, 2016).

En cuanto a los volúmenes de exportaciones, se encuentran en el Cuadro 10. Se puede observar que el principal destino es Estados Unidos, seguido por Holanda. Para asignar la puntuación se definieron los siguientes rangos:

1. Exportaciones de menos de 100 mil dólares FOB
2. Exportaciones entre 100 y 200 mil dólares FOB
3. Exportaciones entre 200 y 500 mil dólares FOB
4. Exportaciones entre 500 y 1 millón de dólares FOB
5. Exportaciones de más de 1 millón de dólares FOB

3.3.2.4. Disponibilidad de transporte

Al tratarse de un producto perecible, la disponibilidad de transporte para llegar al mercado es clave. Y no solo que existan las rutas, sino también la frecuencia de las mismas para el ingreso con éxito del producto a un mercado. Afortunadamente, el Perú tiene rutas y frecuencias de transporte desarrolladas con la Unión Europea y Estados Unidos, sólo que con este último el tiempo de tránsito es menor. El único país de los elegidos que aún no tiene rutas directas ni muchas frecuencias es Canadá (Briceño, 2016).

3.3.2.5. Consumo per cápita

El consumo per cápita de aguaymanto en los países en estudio es también una variable importante, por que proporciona una

idea no sólo de la demanda actual que experimentan los aguaymantos, sino también el potencial de crecimiento que podrían tener en dichos mercados. En la Figura 4, Países bajos es el que presenta un mayor consumo per cápita, seguido por Alemania. Canadá importa los aguaymantos para procesarlos y en muchos casos re-exportarlos (Pérez, 2016).

Cuadro 10. Mercados destino de exportaciones peruanas de aguaymanto en el 2016

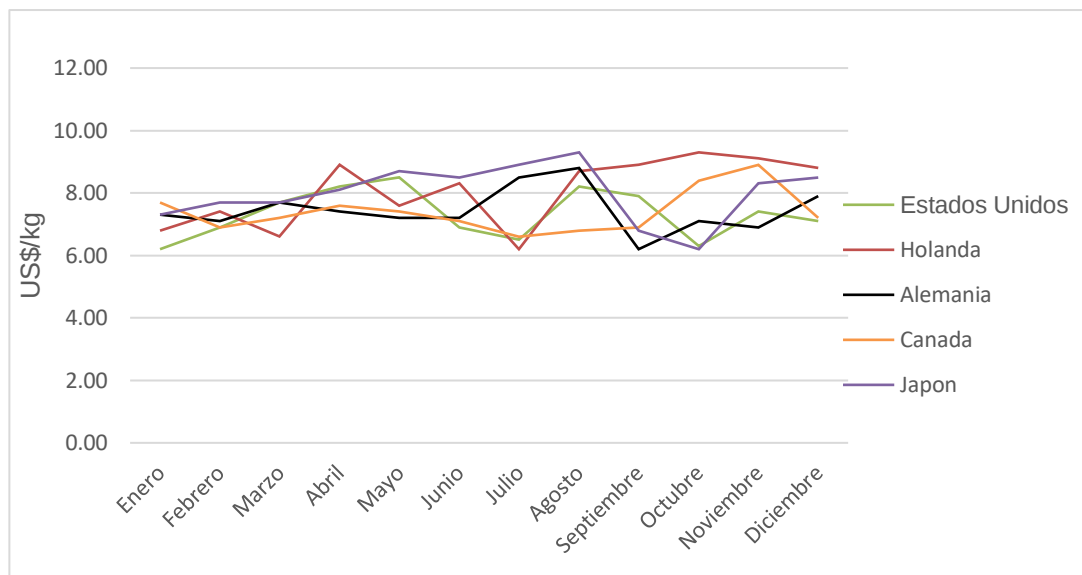
País	US\$ FOB (Miles de \$)
Estados Unidos	97.68
Holanda	68.08
Alemania	40.89
Canadá	37.70
Japón	15.97
Francia	14.09
Italia	2.64
Hong Kong	0.15
Aruba	0.07
Chile	0.01

Fuente: Adex Data Trade (2016).

3.3.2.6. Precios

El precio que paga cada mercado es diferente debido a las exigencias de los mismos y a la calidad del producto. El precio que se obtendrá en el mercado depende de la calidad que consiga el productor. Alemania es un mercado que paga buenos precios por la fruta fresca, pero es muy exigente en cuanto a la calidad; para ellos, siempre se debe enviar la fruta de la mejor calidad (Marcuzzo, 2016).

En la Figura 5, se presentan los precios en kg de los principales importadores de aguaymanto fresco.



Fuente: TradeMap (2017).

Figura 5. Precios referenciales de aguaymanto fresco en los principales países importadores

3.3.2.7. Estudios de mercado disponible

En el caso de los aguaymantos, se ha encontrado estudios de mercados de manera genérica de los Países Bajos, estudios de pre-factibilidad para Estados Unidos y mercados europeos, financiados a través de Sierra Exportadora. Para Alemania hay un estudio genérico de aguaymantos que no es tan específico como los anteriores y para Canadá no se tuvo disponible alguno (Sierra Exportadora, 2016).

3.3.2.8. Protocolo fitosanitario

Es la última variable de la matriz e importante. Si no existe un protocolo fitosanitario, es decir, un acuerdo entre ambos países acerca de las condiciones en que el producto pueda entrar al

mercado destino, es imposible realizar una exportación (Sierra Exportadora, 2016).

El Servicio Nacional de Sanidad Agraria en Perú, SENASA, inspecciona las cargas comerciales en su lugar de origen, y tras cumplir con medidas de seguridad reciben un Certificado Fitosanitario para tener acceso a los mercados internacionales. La importancia de esta variable es que su cumplimiento genera oportunidades de insertarnos en los mercados internacionales, mejorar la competitividad, asimismo facilita el logro de mayores beneficios para el Perú, en el marco del Tratado de Libre Comercio con los países demandantes (Senasa, 2016).

3.3.3. Identificación de factores externos e internos

Se realizó un análisis FODA para la determinación de los factores externos (en relación al país identificado) e internos del Perú (relacionado a la agroexportación peruana y situación económica política y social del país en el periodo en que se evidencia el crecimiento de las exportaciones de aguaymanto 2012-2016 (Díaz y otros, 2008).

El análisis FODA permite conocer un análisis situacional de exportación del aguaymanto hacia el mercado de Países Bajos.

Fortalezas

1. La composición química y nutricional es un factor altamente atractivo en los mercados extranjeros.
2. La experiencia que se tiene en la operación productiva y operación de exportación con otros berries permite el manejo adecuado del aguaymanto para su exportación.

3. Alianzas estratégicas con miembros de la cadena de distribución.
4. Periodo de cosecha del aguaymanto en contraestación.

Debilidades

1. Falta de conocimiento sobre el cultivo. No hay expertos peruanos en la producción y comercialización de aguaymanto.
2. Falta de una logística adecuada para embarcar el producto a exportar a tiempo conservando las características necesarias de calidad del producto.
3. Limitadas capacidades gerenciales en la mediana y pequeñas empresa agroexportadora.
4. Baja productividad del personal debido a la falta de capacitación.

Oportunidades

1. El consumo de berries está creciendo exponencialmente en los mercados de Europa por sus beneficios acordes con la tendencia mundial del cuidado de la salud, se aprovecha el boom gastronómico peruano y la imagen de la marca País.
2. Sierra y selva Exportadora a través del programa Perú berries impulsa la producción de berries para pequeños y medianos productores y exportadores.
3. Rentabilidad interesante en superficies pequeñas - altos precios internacionales del aguaymanto.
4. Países Bajos posee excelente sistema de logística y como revendedores de frutas y hortalizas a nivel mundial.

Amenazas

1. Factores climáticos no predecibles adversos al cultivo (fenómeno de El Niño Costero), por ejemplo en el año 2017.
2. Crecimiento importante de otros países en producción de aguaymanto tales como Colombia y Tailandia.
3. Incumplimiento por parte de nuestros principales proveedores.
4. Control de calidad estricta por parte de los importadores.

3.3.4. Modelo matemático predictivo

El modelo utilizó variables tales como el precio, cantidad exportada en kg, años (donde ocurre el efecto de la variable cualitativa) que serán materia del análisis e identificación de los factores externos e internos en el presente trabajo. El modelo a especificar trató de predecir el comportamiento de las cantidades de exportación de aguaymanto fresco bajo el efecto de un factor externo que ocurre en el país identificado para la exportación, y que estará en función de dos variables, el precio promedio por kg de fruta obtenido de la relación de los valores en dólares FOB y los volúmenes de exportación en kg del país identificado (datos que se obtendrán de la herramienta TradeMap). Se planteó un modelo de regresión lineal múltiple que pretenderá medir cantidades exportadas en función al precio promedio y factores (Vásquez, 2016).

3.3.5. Análisis de datos

Al plantear el modelo se obtuvieron los valores predichos de la cantidad exportada de aguaymanto según las variables cuantitativas y cualitativas. El modelo matemático permitió relacionar las variables de la matriz de selección de mercado y evalúa su influencia en la exportación de aguaymanto con respecto a la cantidad exportada predicha (Díaz y otros, 2008).

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Determinación del país a exportar

En el Cuadro 11, se encuentra la matriz de selección del mercado destino a exportar. Las sumatorias resultantes de las ocho variables para Países Bajos, Alemania, EE.UU, Canadá y Francia fueron: 3.8, 3.5, 3.6, 2.4 y 2.1 respectivamente. El país con mayor ponderación resultó Países Bajos con 3.8 puntos, seguido de EE.UU. con 3.6 puntos. Las variables seleccionadas para la identificación del mercado objetivo fueron analizadas para los cinco países con mayores importaciones de aguaymanto fresco.

Cuadro 11. Matriz de selección del mercado destino a exportación de aguaymanto

ITEM	Peso	Países Bajos		Alemania		EE.UU.		Canadá		Francia	
		Punt.	Pond	Punt.	Pond	Punt.	Pond	Punt.	Pond	Punt.	Pond
Importaciones	0.2	2	0.4	2	0.4	2	0.4	1	0.2	1	0.2
Primer país proveedor	0.05	1	0.05	5	0.25	4	0.2	5	0.25	5	0.25
Exportaciones peruanas	0.05	1	0.05	1	0.05	1	0.05	1	0.05	1	0.05
Disponibilidad de transporte	0.1	5	0.5	3	0.3	5	0.5	3	0.3	2	0.2
Consumo per cápita	0.2	5	1	5	1	4	0.8	3	0.6	2	0.4
Precios	0.2	4	0.8	3	0.6	4	0.8	2	0.4	2	0.4
Estudios de mercado disponible	0.05	5	0.25	3	0.15	5	0.25	2	0.1	2	0.1
Protocolo fitosanitario	0.15	5	0.75	5	0.75	4	0.6	3	0.5	3	0.5
TOTAL	1.00	3.8		3.5		3.6		2.4		2.1	

Fuente: Elaboración propia

Punt.: Puntaje.

Pond.: Ponderado.

En el 2016, entre enero y setiembre, el aguaymanto peruano llegó a 35 países, siendo el principal destino de los envíos Estados Unidos con US\$ 770 mil 662, concentrando el 29% de los despachos al exterior. Continúa Países Bajos (22% del total), Alemania (14%), Japón (11%), Canadá (6%) y Corea (4%) (Sierra y Selva Exportadora, 2016).

Uno de los principales destinos de la agroexportación peruana es Europa. Según el reporte del Centro de Promoción de las importaciones desde Países en Desarrollo (CBI) de Holanda, se señala que América Latina es uno de los principales proveedores de frutas y vegetales frescos al Continente europeo con una representación del 20% de todos los alimentos que importó de países en vías de desarrollo en el año 2015, seguido de países como Sudáfrica (4%), Turquía (1%) y Costa de Marfil (1%). Los frutos frescos exportados de Latinoamérica a Europa lo constituye las uvas, manzanas, paltas, peras y arándanos enviados en transporte aéreo y marítimo (Promperú, 2015).

Debido a la posición geográfica, Holanda se encuentra en un lugar estratégico logísticamente hablando, con respecto a Alemania, Francia y el Reino Unido, las tres principales economías de la región. Esta posición le ha servido para ser un punto gravitante en el comercio de Europa, sobre todo el de los alimentos, puesto que los grandes centros de producción de vegetales se ubican al sur del continente. En Holanda existen varias localidades con importantes centros de distribución, siendo Barendrecht ubicada apenas a 20 km al sur de Rotterdam y Venlo, cerca de la frontera con Alemania y a solo 167 km de Rotterdam, las más importantes en estos momentos para el comercio de productos perecibles. Esto hace que Alemania sea el principal mercado atendido desde el puerto de Rotterdam. El puerto también se conecta por el Mar del Norte con países como el Reino Unido, Finlandia, Suecia y Noruega mediante barcos que sirven de alimentadores. Para citar solo un ejemplo, desde el puerto de Rotterdam hacia el Reino Unido hay tres servicios diarios (Lira, 2017).

El sistema logístico en el negocio de frutos frescos es crucial la rapidez en la entrega debido al corto tiempo de vida que tienen. Por ello, el agroexportador Jorge Aranguri, director de la agrícola peruana Danper, advierte que las rutas a seguir son importantes. La ruta más eficiente para

exportar al mercado europeo es la que va hacia el puerto de Rotterdam y el aeropuerto Schiphol, en Holanda. Esto por la conectividad que tiene con mercados como Alemania, Italia, Suiza, Francia y Bélgica, países hasta donde los espárragos blancos, paltas y arándanos que Danper produce llegan rápido (Lira, 2017).

Sierra y Selva Exportadora cuenta con el programa “Perú Berries”, que introduce el cultivo de este tipo de frutas en la región andina, debido a que cuenta con adecuadas condiciones agroclimáticas en varios de sus pisos ecológicos y por su alta rentabilidad. Se constituye una oportunidad para el empresario andino incursionar en las nuevas tendencias y formar parte del llamado boom de nuevos productos como los berries. Por ello, Sierra y Selva Exportadora promueve la producción del arándano, la frambuesa y el aguaymanto, en laderas y valles interandinos (Arias y Franco, 2016).

El Perú tiene la ventaja de que cosecha berries entre setiembre y octubre, justo cuando dejan de producir los países del norte de más alta demanda. Por lo que Sierra Exportadora formula los planes de negocios para las regiones: Amazonas, Ayacucho, Huancavelica, Huánuco, Ancash, Cajamarca, Moquegua, Lambayeque y la Libertad (Lira, 2017). Asimismo, Sierra y Selva Exportadora busca potenciar la inclusión productiva con fines de inclusión social, fomentando que los gobiernos regionales y locales sean promotores de la inversión para proyectos productivos y no sólo de infraestructura y servicios básicos. Por inclusión productiva se entiende el conocer y disponer de las fortalezas y riquezas naturales de cada región y convertirlas en planes de negocio para acceder debidamente al mercado, generando rentabilidad para las familias de sus comunidades. Esta labor se construye hoy en día en los territorios, donde el liderazgo natural y formal corresponde al gerente del territorio; nos referimos al alcalde municipal, quien debe tomar las riendas de impulsar el desarrollo económico y productivo de su localidad pues la comunidad debe ser el eje central de

beneficios de la acción del alcalde. El programa resulta interesante a nivel institucional, sobre todo porque se realizan acciones diarias a través de monitoreo, seguimiento y evaluación de resultados y de impacto (Sierra Exportadora, 2013).

Mientras que el aguaymanto se cultiva en zonas de Cuzco, Ayacucho, Amazonas, Ancash y siendo Cajamarca, la primera región productora de dicho fruto (Arias y Franco, 2016); ya que las zonas afectadas drásticamente por este fenómeno fueron las zonas costeras del Perú, ya que no fueron de consideración las pérdidas de las cosechas de aguaymanto, tal caso contrario, para el arándano que disminuyó el 43.9%, paltas con disminución del 14.3%, plátanos con disminución del 2.38% y limones con disminución del 28.2%, que tuvieron influencia en pérdidas de hectáreas cultivadas.

4.2. Determinación del modelo matemático

Las variables analizadas para la obtención del modelo matemático fueron las ocho consideradas en el Cuadro 11. En análisis solo se realizó tomando en cuenta los dos países con mayor puntuación, siendo Países Bajos y EE.UU.

El modelo requirió de variables con data con resultados de manera significativa, estas variables fueron: exportaciones peruanas, importaciones, precios, consumo per cápita y la presencia o no de barreras sanitarias. Se descartó las variables: primer país proveedor, disponibilidad de transporte (Países Bajos y EE.UU. mantienen similares flujos de transporte en vía aérea y marítima) y en cuanto a los estudios de mercado a su disponibilidad es limitada.

En el Cuadro 12, se tienen los datos considerados para el modelamiento; la cantidad exportada de aguaymanto fresco periodo 2012-

2016, las importaciones por parte de Países Bajos y EE.UU. periodo 2012-2016, precios (US\$/kg), consumo per cápita (kg/persona) y la presencia de las barreras sanitarias. No se consideró país, ya que en referencia a barrera sanitaria no hay variabilidad dentro de países (problema de colinealidad, cuando una variable explica lo mismo que otro variable) en este caso se tomó la decisión de ingresar la variable país, trabajándose todo como un bloque.

Cuadro 12. Cantidad exportada de aguaymanto fresco hacia el mercado de Países Bajos y EE.UU.

País	Año	Exportaciones peruanas (t)	Importación (t)	Precio (\$/kg)	Consumo per cápita (kg/persona)	Barrera sanitaria
Países Bajos	2012	0.000	53 547	3.00	1.10	Sin
Países Bajos	2013	0.393	54 010	4.50	1.30	Sin
Países Bajos	2014	0.000	63 110	5.50	1.40	Sin
Países Bajos	2015	1.041	53 467	8.80	2.00	Sin
Países Bajos	2016	10.105	60 499	9.80	2.70	Sin
USA	2012	0.00	137 799	8.10	2.10	Con
USA	2013	0.250	141 755	8.00	2.30	Con
USA	2014	0.326	160 509	7.00	2.50	Con
USA	2015	0.499	155 543	6.20	2.60	Con
USA	2016	10.939	69 656	8.60	2.60	Con

Fuente: TradeMap (2016).

El modelamiento matemático se realizó teniendo en cuenta variables predictoras cuantitativas (importación, precio y consumo per cápita) y cualitativas (barrera sanitaria), y como respuesta la cantidad de exportaciones de aguaymanto; para determinar el modelo que describa el fenómeno en estudio se tuvo en consideración a los coeficiente de determinación R^2 y R^2 -ajustado (debiendo ser estos superiores a 0.85 y 0.75 para ser considerados como indicadores de buen modelado), además

de ser este significativo ($p < 0.05$). El modelamiento se realizó a nivel de confianza del 95%, mediante el software EViews 9.0 (Econometrics Views).

En el Cuadro 13, se encuentran los coeficientes estimados para intercepto, variables: importación, precio, consumo per cápita e interacción importación*consumo per cápita, fueron significativos ($p < 0.05$), para el caso de barrera sanitaria no se evidencia significancia. El modelo evaluado globalmente fue significativo ($F=45.308$, $p < 0.05$), además presentó R^2 y R^2 -ajustado de 0.983 y 0.961, superiores al 0.85 y 0.75, respectivamente. La prueba de Durbin-Watson es mayor a 2, por lo que los residuos están ligeramente autocorrelados negativamente. Además, la prueba de Jarque-Bera indica que los residuales se distribuyen normalmente ($p > 0.05$)

Cuadro 13. Coeficientes estimados para el modelamiento de la cantidad exportada de aguaymanto fresco según importación, barrera sanitaria, precio y consumo

Variable	Coeficiente	Error estándar	t	p
Intercepto	-32783.520	7777.365	-4.215	0.014
Importación	0.394	0.126	3.120	0.036
Precio	-2491.823	542.144	-4.596	0.010
Consumo per cápita	29335.140	5275.545	5.561	0.005
Barrera sanitaria	1132.438	1338.594	0.846	0.445
Importación*Consumo per cápita	-0.220	0.054	-4.092	0.015
R^2	0.983			
R^2 -ajustado	0.961			
F	45.308			
p	0.001			
Criterio de información de Akaike	16.620			
Durbin-Watson	2.896			
Jarque-Bera	0.015			
p	0.992			

El modelo matemático para predecir la cantidad exportada es:

$$\begin{aligned} \text{Exportaciones peruanas} = & -32783.520 + 0.394 * \text{Importación} - \\ & 2491.823 * \text{Precio} + 29335.140 * \text{Consumo per cápita} + \\ & 1132.438 * \text{Barrera sanitaria} - 0.220 * \text{Importación} * \text{Consumo per cápita} \end{aligned}$$

En el Cuadro 14, se observa la comparación de la cantidad exportada de aguaymanto fresco en 2 escenarios; para este caso de exportación sin barrera sanitaria y exportación con barrera sanitaria.

Cuadro 14. Valores predichos de la cantidad exportada de aguaymanto fresco a Países Bajos con barrera sanitaria y sin barrera sanitaria

Barrera fitosanitaria	Precio (US\$)	Consumo per cápita (kg/persona)	Cantidad exportada (t)
Sin barrera fitosanitaria	3.00	1.10	656.40
Sin barrera fitosanitaria	4.50	1.30	383.51
Sin barrera fitosanitaria	5.50	1.40	525.89
Sin barrera fitosanitaria	6.50	1.70	2029.55
Sin barrera fitosanitaria	7.00	2.00	5830.90
Con barrera fitosanitaria	3.00	1.10	1788.84
Con barrera fitosanitaria	4.50	1.30	1415.95
Con barrera fitosanitaria	5.50	1.40	1605.54
Con barrera fitosanitaria	6.50	1.70	3161.98
Con barrera fitosanitaria	7.00	2.00	6963.34

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 14, la cantidad exportada de aguaymanto fresco a Países Bajos a un precio de 3.00 US\$/kg y un consumo per cápita de 1.10

kg/persona sin barrera fitosanitaria resulta ser 656.40 t; mientras que a un mismo precio y mismo consumo per cápita pero con barrera sanitaria resulta mayor con 1788.84 t; es decir el modelo indica que Perú teniendo barrera fitosanitaria por parte de Países Bajos exportaría una mayor cantidad, debido a que Perú es un país exportador de frutas y hortalizas, la experiencia que se tiene en la operación productiva y operación de exportación con otros berries permite el manejo adecuado del aguaymanto fresco para su exportación.

V. CONCLUSIONES

Se identificó como país destino a Países Bajos para una exportación de aguaymanto fresco utilizando la herramienta TradeMap y la metodología de la Comisión de Promoción del Perú para la exportación y turismo – Promperu, este país presenta un incremento de importaciones de aguaymanto ya que en el 2015, Perú exportó 1.04 t mientras que en el 2016 exportó 10.16 t, teniendo una tasa de crecimiento significativa.

El modelo matemático permitió predecir el comportamiento de la cantidad exportada de aguaymanto fresco bajo un escenario en la presencia o ausencia de la variable “barrera sanitaria”, mostrándose que a un precio de 3.00 US\$/kg y un consumo per cápita de 1.10 kg/persona sin barrera fitosanitaria resulta ser 656.40 t; mientras que a un mismo precio y mismo consumo per cápita pero con barrera sanitaria resulta mayor con 1788.84 t; es decir el modelo indica que Perú teniendo barrera fitosanitaria por parte de Países Bajos exportaría una mayor cantidad.

VI. RECOMENDACIONES

Elaborar el modelamiento matemático de predicción de las exportaciones de frambuesa, sauco y moras frescas o congelados hacia países emergentes como China, Tailandia y Corea del Norte.

Capacitar a las personas del sector agroexportador a identificar nichos de mercado y el momento oportuno de emprender, ya que existen situaciones adversas no que afectan la rentabilidad del negocio.

VII. BIBLIOGRAFÍA

América Economía. 2017. Importancia logística del puerto de Rotterdam. Global. Recuperado de:

<https://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/conozca-la-importancia-logistica-del-puerto-de-rotterdam>

Arias, G. y Franco, D. 2016. Estudio de la producción y comercialización de uchuva deshidratada hacia el mercado de Países Bajos. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Colombia.

Barón, F. y Téllez, F. 2004. Apuntes de bioestadística. Universidad de Málaga. España. Recuperado de:

<https://www.bioestadistica.uma.es/baron/apuntes/ficheros/cap01.pdf>

Bottger, X. 2016. Factores que afectan la exportación de espárrago desde Perú a Estados Unidos. Tesis para obtener el Título de Ingeniero en Agronegocios. Universidad Zamorano. España.

Briceño, C. 2016. Análisis integral de la logística en Perú. Ministerio de Comercio Exterior y Turismo MINCETUR. Recuperado de:

http://ww2.mincetur.gob.pe/wpcontent/uploads/documentos/comercio_exterior/facilitacion_comercio_exterior/Analisis_Integral_Logistica_Peru.pdf

Denegri, G. 2014. Aguaymanto para la exportación de la región Cajamarca. Tesis para obtener el Grado en Agronegocios y Alimentos. Universidad Nacional del Centro del Perú.

Díaz, S., Gallego, A. y Pallicera, N. 2008. Riesgo País en mercados emergentes. Universidad Pompeu Fabra. España. Recuperado de:

http://www.barcelonaschoolofmanagement.upf.edu/documents/mmf/07_01_riesgo_pais_en_mercados_emergentes.pdf

García, J. 2016. Situación actual del cultivo de aguaymanto en el mundo. Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario. Recuperado de:
<http://www.serida.org/pdfs/5566.pdf>

Guerrero, D., Sandoval, C., Coronado, N., Rodríguez, C. y Saavedra, K. 2012. Diseño de la línea de producción para la obtención y envasado de néctar de aguaymanto. Tesis para obtener el Título de Ingeniero Industrial. Universidad de Piura.

Huertas, A. 2015. Modelos predictivos para el mercado FOREX. Tesis para obtener el Grado de Master en Matemáticas. Universidad de Murcia. España.

Industria Peruana. 2017. Impacto económico e industrial del fenómeno El Niño Costero. Revista Institucional de la Sociedad Nacional de Industrias, 3. Editorial Sociedad Nacional de Industrias. Perú. Recuperado de:
http://www2.sni.org.pe/servicios/publicaciones/download/Industria_Peruana_922.pdf

Lira, J. 2017. Frutas frescas impulsaron las agroexportaciones a abril de este año. Diario de Economía y Negocios de Perú. Recuperado de:
<https://gestion.pe/economia/frutas-frescas-impulsaron-agroexportaciones-abril-este-ano-2191512>

Llamoga, L. 2016. La influencia de las barreras no arancelarias impuestas por la Unión Europea sobre las exportaciones de productos

agroalimentarios frescos de la región La Libertad, 2014-2015. Tesis para obtener el Título de Licenciado en Administración y Negocios Internacionales. Universidad Privada del Norte. Perú.

Malca, O. 2015. Factores determinantes del desempeño exportador del Perú. Tesis para obtener el Grado de Doctor en Economía y Dirección de Empresas. Universidad de Deusto. España.

Marcuzzo, A. 2016. Mercado internacional de aguaymanto y variedades adaptadas a costa y sierra. Sierra Exportadora. Recuperado de: <http://www.sierraexportadora.gob.pe/descargas/ferias-eventos/berries-descentralizado/Adriano-Marcuzzo-Best-Berries>

Méndez, L. 2013. Confección de la Matriz de Selección de Mercados. Obtenido de Repositorio Institucional de PROMPERU. Recupero de: <http://repositorio.promperu.gob.pe/repositorio/123456789/498>

Ministerio de Agricultura. 2016. Producción de aguaymanto. Recuperado de: <http://www.minagri.gob.pe/portal/comercio-exterior/icom-exportar/introduccion62/677-formas-de-exportacion>

Ormazábal, F. 2014. Capacidad antioxidante de extractos secos provenientes de berries. Tesis para obtener el Título de Químico Farmacéutico. Universidad de Chile.

Opperhuizen, S. y Van der Starre, S. 2012. Sistema penitenciario holandés. Central Bureau Voor de Statistiek. Oficina Central de Estadística de Holanda.

Pérez, J. 2016. Oferta y demanda en el Comercio Internacional de Frutas y Hortalizas. Departamento de Infoagro. Recuperado de:
http://www.infoagro.com/frutas/ofertademanda_comercio_internacional_frutas_hortalizas.htm

Pillpa, A. 2012. Modelación del deterioro fisicoquímico de la conserva e aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) en almíbar. Tesis para obtener el Título de Ingeniero Agroindustrial. Universidad Nacional de Huancavelica. Perú.

Promexico. 2015. Guía básica, decídete a exportar. 1ra. Edición. Recuperado de:
<http://www.promexico.mx/documentos/pdf/guia-basica-del-exportador-promexico.pdf>

Promperú. 2015. Guía de mercado multisectorial. Países Bajos. Servicios al exportador. Recuperado de:
<http://www.siicex.gob.pe/siicex/resources/estudio/642962988rad6061F.pdf>

Reyno, M. 2013. Análisis del riesgo político en la internacionalización de las empresas. Observatorio de la Economía Latinoamericana. Recuperado de:
<http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/cl/2008/mrm2.htm>

Rubiano, L. 2006. Alimentos funcionales, una nueva alternativa de alimentación. Orinoquia, Colombia.

Salas, M. 2016. Exportación de arándanos creció en 227%. Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI. Recuperado de:

<https://www.-inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/noticias/nota-de-prensa-n098-2016-inei.pdf>

Senasa. 2017. Perú y Holanda hacen realidad certificación electrónica para exportar productos agrarios. Recuperado de:
<http://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/peru-y-holanda-hacen-realidad-certificacion-electronica-para-exportar-productos-agrarios/>

Sierra Exportadora. 2015. Producción de aguaymanto. Recuperado de:
<https://www.sierraexportadora.gob.pe/memoria-anual/>

Sierra Exportadora. 2016. La riqueza exportadora de nuestra sierra. Banco Agropecuario. Recuperado de:
<https://www.sierraexportadora.gob.pe/descargas/biblioteca-virtual/libros/LA%20RIQUEZA%20EXPORTADORA%20DE%20NUESTRA%20SIERRA.pdf>

Soriano, J. y Carbajal, G. 2014. Desarrollo de la asociatividad para la implementación de una empresa de producción y comercialización de aguaymanto deshidratado al mercado de Canadá. Tesis para obtener el Título de Licenciado en Administración y Negocios Internacionales. Universidad Privada del Norte. Perú.

Vásquez, G. 2016. Plan exportador, logístico y de comercialización de aguaymanto al mercado de Estados Unidos. Tesis para obtener el Título de Ingeniero Industrial. Pontificia Universidad Javeriana. Colombia.

Vásquez, M. 2016. Plan de exportación de arándanos al mercado de reino unido. Tesis para obtener el Grado de Maestro en Ciencias mención en Agroexportación. Universidad Nacional de Trujillo.

Velásquez, A. 2015. Perú Berries, nuevos productos nuevos mercados. Sierra Exportadora. Recuperado de:
<http://www.agapperu.org/wp-content/uploads/2017/01/boletin-agap-50.pdf>

Velezmoro, J. 2004. Perfil de mercado de aguaymanto. Universidad del Pacífico. Perú. Recuperado de:
https://www.academia.edu/6991970/PERFIL_DE_MERCADO_DEL_AGUAYMANTO_Elaborado_por_Jill_Velezmoro

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Importación (t), precio (\$/kg), consumo per cápita (kg/persona), barrera sanitaria y país para la predicción de la exportación de aguaymanto fresco

Año	Importación (t)	Precio (\$/kg)	Consumo per cápita (kg/persona)	Barrera sanitaria	Exportaciones peruanas (kg)		
					Observados	Predichos	Residuales
2012	53547	3.00	1.10	Sin	0.00	143.08	-143.08
2013	54010	4.50	1.30	Sin	393.00	-31.30	424.30
2014	63110	5.50	1.40	Sin	0.00	5.64	-5.64
2015	53467	8.80	2.00	Sin	1041.00	1504.42	-463.42
2016	60499	9.80	2.70	Sin	10105.00	9917.16	187.84
2012	137799	8.10	2.10	Con	0.00	415.08	-415.08
2013	141755	8.00	2.30	Con	250.00	31.97	218.03
2014	160509	7.00	2.50	Con	326.00	-761.66	1087.66
2015	155543	6.20	2.60	Con	499.00	1520.55	-1021.55
2016	69656	8.60	2.60	Con	10939.00	10808.10	130.90

Anexo 2. Coeficientes del modelo matemático predictivo de la exportación de aguaymanto fresco

Variable	Coeficiente	Intervalo de confianza al 90%		Intervalo de confianza al 95%		Intervalo de confianza al 99%	
		Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior
Intercepto	-32783.520	49363.670	16203.370	54376.940	11190.090	68591.240	3024.211
Importación	0.394	0.125	0.663	0.043	0.744	-0.187	0.975
Precio	-2491.823	-3647.590	-1336.057	-3997.055	-986.592	-4987.903	4.257
Consumo per cápita	29335.140	18088.490	40581.800	14687.880	43982.400	5046.037	53624.250
Barrera sanitaria	1132.438	-1721.239	3986.116	-2584.095	4848.972	-5030.576	7295.453
Importación*Consumo per cápita	-0.220	-0.334	-0.105	-0.369	-0.071	-0.467	0.028

Anexo 3. Predicciones por intervalo puntual

Exportaciones peruanas (t) al 95% de confiabilidad		
Inferior	Puntual	Superior
-111528.50	9917.17	131362.74

Anexo 4. Variables predictoras para la exportación de aguaymanto fresco

Importación (t)	Precio (\$/kg)	Consumo per cápita (kg/persona)	Barrera sanitaria
60499	9.80	2.70	0