



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN,
INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE
TECNOLOGÍA**

**CENTRO DE POSGRADOS
MAESTRÍA EN AGRICULTURA SOSTENIBLE**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MAGÍSTER EN: AGRICULTURA SOSTENIBLE**

**TEMA: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE LA
EMPRESA “ARANDEANBLUE”, PRODUCTORA Y
COMERCIALIZADORA DE ARÁNDANO, UBICADA EN EL SECTOR
DE CHAQUIBAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA**

AUTOR: GALARZA PUGA, JORGE MAURICIO

DIRECTOR: ING. SORIA IDROVO, NORMAN AURELIO

SANGOLQUÍ

2019



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

CENTRO DE POSGRADOS
CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación, ***“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE LA EMPRESA “ARANDEANBLUE”, PRODUCTORA Y COMERCIALIZADORA DE ARÁNDANO, UBICADA EN EL SECTOR DE CHAQUIBAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA”*** fue realizado por el señor ***Galarza Puga, Jorge Mauricio*** el mismo que ha sido revisado en su totalidad, analizado por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Sangolquí, 01/02/2019

Norman Soria Idrovo Ing.

C.C.: 1801206572



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

CENTRO DE POSGRADOS
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Yo, *Galarza Puga, Jorge Mauricio*, con cédula de ciudadanía 1001996469, declaro que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: *Estudio de factibilidad para la creación de la empresa “Arandeanblue”, productora y comercializadora de arándano, ubicada en el sector de Chaquibamba, provincia de Pichincha*, es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas. Consecuentemente el contenido de la investigación mencionada es veráz.

Sangolquí, 01/02/2019

.....
Jorge Mauricio Galarza Puga Ing.
C.C.: *1001996469*
.....



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

CENTRO DE POSGRADOS

AUTORIZACIÓN

Yo, *Galarza Puga, Jorge Mauricio* autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: *Título: Estudio de factibilidad para la creación de la empresa "Arandeanblue", productora y comercializadora de arándano, ubicada en el sector de Chaquibamba, provincia de Pichincha*, en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

Sangolquí, 01/02/2019

.....
Jorge Mauricio Galarza Puga Ing.

C.C.: *100946169*
.....

DEDICATORIA

A Dios Todo poderoso que ilumina mi camino.

A mi esposa Dayanara Endara por su amor incondicional.

A mis hijos Dimau y Jhulié por llenarme de ternura y ser un motivo principal para culminar este reto. A mi sobrina Sage desde la distancia.

A mis padres por su sabiduría y confianza brindada todo el tiempo, así como a mis hermanas y cuñados. A mis suegros por su apoyo. A demás familiares y amigos por su apoyo.

A mis amigos de la Iglesia en especial Jhonny y Jessy.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por estar en todo momento y en todo lugar guiándome por el buen camino.

A mi esposa Dayanara Endara por su apoyo constante, su sabiduría, su tiempo con mis hijos fines de semana para poder yo trabajar en este proyecto.

A mis padres les agradezco por este momento y por el resto de mi vida, por depositar todo su apoyo y confianza en mí, por dar lo mejor de ellos para mi bienestar, por su invaluable enseñanza brindada cada día.

A mis hermanas Labeira y Stephania, sus esposos y mi sobrina Sage por darme a pesar de la distancia todo de ellas, su cariño, su amor.

A mis familiares y amigos por su aprecio.

A la Doctora Elizabeth Urbano por su importante aporte a esta investigación.

Al Ingeniero Norman Soria por su tiempo, paciencia y dedicación brindado en este estudio.

Al Ingeniero Gabriel Larrea por su gran apoyo en este proyecto.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CARÁTULA	
CERTIFICACIÓN	ii
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD.....	¡Error! Marcador no definido.
AUTORIZACIÓN.....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTOS	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	vii
ÍNDICE FIGURAS	xi
ÍNDICE TABLAS.....	xv
RESUMEN.....	xvii
ABSTRACT	xviii
CAPÍTULO I.....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Justificación e importancia	2
1.3 Planteamiento del problema	3
1.3.1 EL Problema.....	3
1.3.2 Los Efectos	4
1.3.3 Las Causas.....	4
1.4 Objetivos.....	5
1.4.1 Objetivo General	5
1.4.2 Objetivo Específicos	5
1.5 Hipótesis	5
2. CAPÍTULO II	6
REVISIÓN DE LA LITERATURA	6
2.1 Agricultura sostenible.....	6
2.2 Preparación y evaluación de proyectos	6
2.3 Estudio de Factibilidad	7
2.4 Estudio Organizacional- Administrativo-Legal.....	7
2.5 Estudio de Mercado	7
2.5.1 Oportunidad de Colombia en el mercado de arándano	13
2.6 Estudio técnico del arándano	15
2.6.1 Origen.....	15
2.6.2 Biología.....	15
2.6.3 Clasificación Botánica.....	16
2.6.4 Especies principales del género <i>Vaccinium</i> de importancia comercial.....	16

2.6.5	Descripción botánica	16
2.6.6	Morfología.....	18
2.6.7	Producción.....	19
2.6.8	Arándano azul	20
2.6.9	Principales aptitudes del arándano para la comercialización	23
2.6.10	Clima	24
2.6.11	Suelos	25
2.6.12	Propagación.....	26
2.6.13	Requerimientos básicos de la planta	27
2.6.14	Riego.	29
2.6.15	Poda.....	33
2.6.16	Polinización.....	39
2.6.17	Sistemas de producción a campo abierto o bajo protección.....	41
	Sistemas de producción a campo abierto	41
	Sistemas de producción bajo protección	41
2.6.18	Medio de cultivo.....	43
2.6.19	Tipos de producción	48
2.6.20	Tipos de cobertura.....	50
2.6.21	Plantación de arándano.....	52
2.6.22	Época de plantación	53
2.6.23	Plagas y Enfermedades.....	54
2.6.24	Cosecha y poscosecha.	61
2.7	Estudio Financiero	62
2.8	Estudio Ambiental	62
3.	CAPÍTULO III.....	63
	METODOLOGÍA	63
	Desarrollo de la investigación	63
3.1	Estudio Administrativo, Organizacional y Legal	63
3.2	Estudio de Mercado	64
3.2.1	Evaluación de las condiciones de mercado nacional e internacional óptimas para la adecuada comercialización del producto.....	64
3.2.2	Estudio de mercado nacional.....	64
3.3	Estudio Técnico Agrícola	65
3.3.1	Determinación de las condiciones agroclimáticas para el cultivo de arándano	65
3.4	Estudio Financiero	69
3.4.1	Estudio, evaluación económica y financiera para la determinación de la factibilidad para el cultivo de arándano en la propiedad Camino Verde.	69
3.5	Estudio Ambiental	70
3.5.1	Determinación agroambiental mediante EsIA	70

3.5.2	Medición del impacto social y ambiental del proyecto	70
3.6	Difusión	71
3.6.1	Difusión de la información relevante del proyecto	71
3.7	Ubicación del área de la empresa	71
3.7.1	Ubicación Política	71
3.7.2	Ubicación Geográfica.....	71
3.7.3	Ubicación Ecológica	72
3.8	Materiales	72
3.8.1	Materiales	72
4.	CAPÍTULO IV.....	73
	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	73
4.1	Estudio Administrativo.....	73
4.1.1	Administración y planificación de la empresa	73
4.1.2	Organigrama estructural	74
4.2	Estudio de Mercado	74
4.2.1	Demanda.....	74
4.2.2	Oferta.....	80
4.2.3	Comercialización.....	93
4.3	Estudio Técnico Agrícola	99
4.3.1	Estudio agroclimático para la producción de cultivo de arándano en la zona específica.....	99
4.3.2	Establecimiento del arándano para la factibilidad.....	102
4.3.1	Manejo de plagas y enfermedades	109
4.3.2	Control y manejo de malezas	112
4.3.3	Manejo en cosecha y poscosecha	113
4.4	Estudio Financiero	115
4.4.1	Plan de inversiones.....	115
4.4.2	Capital de trabajo	116
4.4.3	Estimados de producción	117
4.4.4	Presupuesto proyectado de costos y gastos	119
4.4.5	Estados financieros proyectados	120
4.4.6	Flujo de caja proyectado	121
4.4.7	Índices Financieros.....	126
4.4.8	Resultados del análisis financiero	128
4.5	Estudio Ambiental	128
4.5.1	Medir el impacto ambiental del proyecto.....	128
4.6	Difusión	131
5.	CAPÍTULO V.....	132
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	132

5.1	Conclusiones.....	132
5.1.1	Estudio Administrativo	132
5.1.2	Estudio de Mercado.....	132
5.1.3	Estudio Técnico Agrícola.....	133
5.1.4	Estudio Financiero.....	134
5.1.5	Estudio Ambiental.....	135
5.2	Recomendaciones	135
5.3	Bibliografía	137

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1	Evolución de las importaciones mundiales de arándano fresco (2008-15)	8
Figura 2	Estacionalidad de la producción mundial de arándano y ventajas comerciales, Perú...9	9
Figura 3	Estados Unidos, precios unitarios mensuales de importación	9
Figura 4	Datos de producción y exportación de arándano	12
Figura 5	Producción en fresco de arándano, principales países exportadores 2012	13
Figura 6	La morfología de <i>Vaccinium corymbosum</i>	18
Figura 7	Desarrollo anual del ciclo de arándanos en Norteamérica.....	20
Figura 8	Variedades del arándano.....	21
Figura 9	Calibre de la fruta de arándano	24
Figura 10	Las raíces del arándano se encuentran en su mayoría cercanas a la superficie	26
Figura 11	Propagación por estaca	26
Figura 12	Micropropagación por micro estacas.....	27
Figura 13	Rangos de pH en relación con la absorción de los elementos	30
Figura 14	Ácidos para la corrección del pH en el agua alcalina	31
Figura 15	Cortes en la planta de arándano para retirar flores.(2 a 3 años).	34
Figura 16	Podadas de formación, despuntado de yemas florales.....	36
Figura 17	Poda de producción con carga frutal	37
Figura 18	Plantas envejecidas, poda de renovación y crecimiento de follaje.....	38
Figura 19	Injertos alternativa experimental para rejuvenecer huertos y cambiar de variedad,....	38
Figura 20	Abeja (<i>Apis mellifera</i>) polinizando flor de arándano	39
Figura 21	Macro túnel para el cultivo de arándano.....	42
Figura 22	Cultivo de arándano en el suelo en Perú.....	43
Figura 23	Tezontle tamaño de partícula.....	44
Figura 24	Influencia de tamaño de partícula con el volumen de agua y aire.....	45
Figura 25	Porosidad de sustratos de fibra de coco, agrolita y tezontle	46
Figura 26	Diferente función de poro en base al tipo de sustrato.....	46
Figura 27	Alta retención de humedad en fibra de coco	47
Figura 28	Sistema de riego para macetas	48
Figura 29	Cobertura anti maleza orgánica en arándano.....	51

Figura 30 Malla anti-maleza local y total	51
Figura 31 Densidad de plantas de arándano en base a la genética y sustrato	53
Figura 32 Daños causados y el ciclo de vida de gallina ciega en arándano.....	55
Figura 33 Enrolladores de hojas en blueberry.....	55
Figura 34 Tortricidos de diferentes especies. (<i>Amorbia sp. Argyrotaenia sp. Platynota sp.</i>)	56
Figura 35 Trips de las flores en blueberry	56
Figura 36 Escamas y piojos harinosos en blueberry	57
Figura 37 Acaro de la yema del blueberry, <i>Acalitus vaccinii</i>	57
Figura 38 <i>Brevipalpus sp.</i> (Acari:tenuipalpidae) y Blueberry necrotic ring blotch virus	58
Figura 39 Tizón foliar por <i>Botrytis cinérea</i> en hojas arándano	58
Figura 40 <i>B. Cinerea</i> en frutos y flores blueberry	59
Figura 41 <i>Alternaria tenuissima</i> en hojas de arándano	59
Figura 42 Pudrición de raíz por <i>P. cinnammomi</i>	60
Figura 43 Problemas en la cosecha debido a una deficiente recolección	61
Figura 44 Problemas de poscosecha	62
Figura 45 Diagrama de procesos de investigación de mercado para la comercialización	64
Figura 46 Vista del programa SketchUp Make 2015 para trazado de planos.....	66
Figura 47 Diagrama para el estudio de factibilidad para el establecimiento del arándano	66
Figura 48 Proceso para el estudio de método para el control y manejo de maleza.....	68
Figura 49 Diagrama de estudio para el proceso de cosecha y poscosecha de arándano	69
Figura 50 Diagrama para la difusión de la información sobre el cultivo del arándano	71
Figura 51 Ubicación Geográfica del proyecto	71
Figura 52 Organigrama Estructural.....	74
Figura 53 Países importadores para 081040 en 2017.....	75
Figura 54 Crecimiento de las importaciones en los principales países para 081040.....	76
Figura 55 Lista de mercado proveedores para el producto importado 081040 por EE. UU.....	77
Figura 56 Lista de los países importadores para el producto seleccionado 08104 durante 2017.....	79
Figura 57 Mapa de países exportadores para el producto seleccionado 081040 en 2017.....	80
Figura 58 Valor esportado de países exportadores para el producto seleccionado 081040 en 2017	81

Figura 59	Crecimiento de las exportaciones de 081040 de los países	82
Figura 60	Concentración de los países exportadores y la distancia media con sus países de destino para el producto seleccionado 081040 durante 2017.....	83
Figura 61	Principales variables de los países exportadores para el producto seleccionado 081040 en 2017	84
Figura 62	Principales países importadores de arándano	86
Figura 63	Lista de los mercados importadores para el producto 081040 exportado por Chile en 2017	87
Figura 64	Países exportadores para el producto seleccionado 0891040 al 2017	88
Figura 65	Precio unitario FOB 2017 USD.t ⁻¹ de los principales países exportadores para el producto 1040.....	89
Figura 66	Precios unitarios USD/kg año 2017.....	90
Figura 67	Precios Exportación FOB por país a Junio 2018	91
Figura 68	Precios promedio de importación de arándano durante todo el año.....	91
Figura 69	Precios de importación del producto seleccionado 081040 al 2017	92
Figura 70	Frecuencia de consumo de consumo de mora y frutilla en fresco,.....	96
Figura 71	Consumo consumo de arándano por su alto contenido de antioxidantes y demás propiedades.....	97
Figura 72	Cantidad y costo de arándano que se estimaría consumir en un hogar	97
Figura 73	La frecuencia de consumo de arándano en base a los resultados de la cantidad y costo.	98
Figura 74	Estimación del volumen de compra de acuerdo al consumo	98
Figura 75	Plano de la distribución de cultivo arándano.....	101
Figura 76	Distribución del sistema de riego para el cultivo de arándano	109
Figura 77	Manejo de plagas y enfermedades en dos estaciones climáticas para el cultivo de arándano	111
Figura 78	Bandeja de cosecha.....	114
Figura 79	Tiempo de cosecha de arándano anual	114
Figura 80	Canastilla de 170g.....	115
Figura 81	Cartón de empaque con capacidad de 12 cajas de 170 g.....	115

Figura 82 Evaluación del impacto ambiental de acuerdo a la matriz de Leopold en la producción y comercialización de arándano	130
Figura 83 Diagrama para la difusión de la información sobre el cultivo del arándano	131

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1	<i>Estados Unidos, Importancia de arándanos por países en toneladas.</i>	8
Tabla 2	<i>Especies del género Vaccinium de importancia comercial</i>	16
Tabla 3	<i>Evolución de la producción los primeros 10 años de cultivo, comenzando la cosecha al 3^{er} año de plantación.</i>	19
Tabla 4	<i>Evolución de la producción los primeros 3 años de cultivo de arándano</i>	19
Tabla 5	<i>Variedades de arándano azul con poco requerimiento de horas frío adaptadas en Perú</i>	22
Tabla 6	<i>Variedades de arándano azul con poco requerimiento de horas frío adaptadas en Colombia.</i>	23
Tabla 7	<i>Perfil climático en Colombia para el cultivo del arándano.</i>	25
Tabla 8	<i>Niveles foliares orientativos de macro y microelementos en arándano</i>	28
Tabla 9	<i>Solución nutritiva para arándano en hidroponía</i>	29
Tabla 10	<i>Disminución del rendimiento de algunos cultivos en función de la salinidad del agua de riego.</i>	31
Tabla 11	<i>Tipo de Agua de acuerdo con los grados hidrotimétricos franceses.</i>	32
Tabla 12	<i>Parámetros físicos y químicos y rangos óptimos de la calidad del agua de riego</i>	32
Tabla 13	<i>Propiedades idóneas para un sustrato.</i>	43
Tabla 14	<i>Niveles hídricos óptimos para los sustratos.</i>	45
Tabla 15	<i>Propiedades químicas pH y CE de algunos sustratos.</i>	47
Tabla 16	<i>Propiedades biológicas de los sustratos</i>	47
Tabla 17	<i>Formato de las condiciones agroclimáticas de las principales zonas productivas de arándano.</i>	65
Tabla 18	<i>Formato para el estudio agroclimático durante los 12 meses en Guayllabamba</i>	66
Tabla 19	<i>Formato para el estudio de la situación varietal del arándano en diferentes zonas climáticas</i>	66
Tabla 20	<i>Formato para el estudio de formación, producción y renovación.</i>	67
Tabla 21	<i>Plantilla referencial para el estudio de fertilización del arándano.</i>	67
Tabla 22	<i>Manejo de plagas y enfermedades en dos estaciones climáticas para el cultivo de arándano</i>	68

Tabla 23	<i>Condiciones agroclimáticas de las principales zonas productivas de arándano de Colombia, Perú y México frente a Ecuador.....</i>	100
Tabla 24	<i>Estudio agroclimático durante los 12 meses en Guayllabamba.....</i>	102
Tabla 25	<i>Plan de producción del cultivo de arándano desde el estado de plántula hasta su producción.....</i>	103
Tabla 26	<i>Estudio de la situación varietal del arándano en diferentes zonas climáticas</i>	104
Tabla 27	<i>Estudio de formación, producción y renovación del cultivo de arándano programado para 10 años.....</i>	105
Tabla 28	<i>Rangos óptimos de fertilización del arándano.....</i>	106
Tabla 29	<i>Costo de solución madre de 1000 L para fertilización en arándano</i>	106
Tabla 30	<i>Factores y rangos óptimos en el análisis de agua.....</i>	107
Tabla 31	<i>Concentración máxima de elementos traza en el agua de riego para arándano</i>	108
Tabla 32	<i>Requerimientos hídricos en diferentes fases vegetativas de arándano.....</i>	108
Tabla 33	<i>Productos para rotación de enfermedades y plagas para cultivo</i>	110
Tabla 34	<i>Ventajas y desventajas de los diferentes métodos para el control de malezas.....</i>	113
Tabla 35	<i>Tabla Plan de inversiones, clasificación y fuentes de financiamiento.....</i>	116
Tabla 36	<i>Capital de trabajo de la empresa “Arandeanblue”</i>	117
Tabla 37	<i>Plan de ventas proyectado de “Arandeanblue”</i>	118
Tabla 38	<i>Figura costos y gastos del producto terminado.....</i>	119
Tabla 39	<i>Flujo de caja proyectado.....</i>	121
Tabla 40	<i>Balance general proyectado.....</i>	123
Tabla 41	<i>Balance de pérdidas y ganancias proyectado.....</i>	125
Tabla 42	<i>Índices Financieros</i>	126
Tabla 43	<i>Punto de equilibrio.....</i>	127
Tabla 44	<i>Análisis de sensibilidad.....</i>	127
Tabla 45	<i>Resultados originales del proyecto</i>	128
Tabla 46	<i>Resultados positivos y negativos de los factores ambientales</i>	131

RESUMEN

Se pretende crear la empresa productora y comercializadora de arándano, ante un problema de necesidades económicas insatisfechas de los agricultores, produciendo alimentos sanos y seguros, actualmente requeridos en mercados internacionales. El estudio evaluó la factibilidad comercial, agrícola, financiera y ambiental del cultivo de arándano. La investigación se llevó a cabo en la ESPE, Ecuador, entre abril y noviembre de 2018. El mercado internacional fue analizado como destino final. Se revisó características edafoclimáticas principalmente de países latinoamericanos productores de arándano. La evaluación financiera usó variables relevantes para la entidad financiera CFN del Ecuador. El estudio ambiental se trabajó con la matriz de Leopold. Se determinó que existe demanda internacional creciente en países del continente norteamericano, europeo y asiático; sobre todo en meses de menor producción mundial (semanas de febrero, marzo y agosto, septiembre, octubre). La variedad biloxi principalmente y su cultivo en Perú y Colombia, presenta características edafoclimáticas y métodos de cultivo similares y aplicables a Ecuador. El análisis económico reflejó los costos de producción positivos como son: Una TIRF de 29,99%, Coeficiente Beneficio/Costo de 3,12, así como utilidades graduales conforme la producción se estabiliza, generando divisas para el país. Es una actividad que da valor al suelo, sin contaminar el ambiente y genera plazas de trabajo. Para una inserción fuerte en el mercado nacional se requiere consolidar una producción fuerte como país, lo cual requiere de un anclaje a todo nivel de la cadena y de sus sectores productivos.

PALABRAS CLAVES:

- **ARÁNDANO**
- **FACTIBILIDAD**
- **COMERCIAL**
- **PRODUCCIÓN**
- **SOSTENIBLE**

ABSTRACT

It is intended to create the blueberry producer and marketer, faced with a problem of unsatisfied economic needs of farmers, producing healthy and safe food, currently required in international markets. The study evaluated the commercial, agricultural, financial and environmental feasibility of cranberry cultivation. The research was carried out at the ESPE, Ecuador, between April and November 2018. The international market was analyzed as the final destination. Edaphoclimatic characteristics were reviewed mainly from Latin American blueberry producing countries. The financial evaluation used variables relevant to the financial entity CFN of Ecuador. The environmental study was worked with the Leopold matrix. It was determined that there is growing international demand in countries of the North American, European and Asian continent; especially in months of lower world production (weeks of February, March and August, September, October). The biloxi variety mainly and its cultivation in Peru and Colombia, has edaphoclimatic characteristics and similar cultivation methods applicable to Ecuador. The economic analysis reflected positive production costs such as: An ITIRF of 29.99%, Benefit Coefficient / Cost of 3.12, as well as gradual profits as production stabilizes, generating foreign currency for the country. It is an activity that gives value to the soil, without polluting the environment and generates jobs. For a strong insertion in the national market it is necessary to consolidate a strong production as a country, which requires an anchoring at all levels of the chain and its productive sectors

KEY WORDS:

- **BLUEBERRY**
- **FEASIBILITY**
- **COMMERCIAL**
- **PRODUCTION**
- **SUSTAINABLE**

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Antecedentes

El arándano o blueberry es una planta recientemente domesticada y en los últimos años la superficie cultivada de esta especie ha incrementado notablemente como resultado de la alta demanda del fruto por sus excelentes propiedades organolépticas y nutritivas, con altos contenidos de antioxidantes y vitaminas. Es una planta que se caracteriza por tener una alta vida productiva de alrededor de 20 años o más con buen manejo y bajo condiciones óptimas de clima y suelo. La familia de este cultivo tiene algunas variedades cultivables conocidas, entre ellas el arándano highbush, lowbush y arándano ojo de conejo, siendo la primera la predominante en la mayoría de las zonas productoras.

Hoy día el cultivo de arándano se encuentra extendido en países como China, Japón, Chile, Nueva Zelanda, Argentina y México. A nivel mundial la superficie ha aumentado 15.000 hectáreas aproximadamente en tan solo 4 años (de 2010 a 2014) (FAO, 2017). Este crecimiento se ha observado en México, impulsado principalmente por las bondades de estar cerca del mercado de Estados Unidos y por la diversidad climática, pues tan solo en el año 2015 se reportó una producción de 15.489 toneladas con un valor de exportación de 121 millones de dólares americanos (SIAP, 2016). Las condiciones climáticas y la cercanía con el mercado demandante hacen del arándano un cultivo altamente rentable en México (INTAGRI, 2017).

Actualmente dentro del mercado de las bayas, el arándano es un fruto que toma cada vez mayor importancia en el mercado debido a una mayor demanda de alimentos que ayudan a combatir el

envejecimiento de las células, lo cual según investigaciones el arándano brinda ese requerimiento gracias al alto contenido de antioxidantes (335mg/100g) y su contenido de vitamina C (8mg/100g) (Romero, 2015).

También cabe mencionar que las frutas que se producen en los países de zonas templadas son similares a las frutas que se producen en la sierra ecuatoriana, como es el caso de mora, fresa, frambuesa, durazno, manzana, pera, las cuales son producidas con grandes inversiones económicas que la mayoría de nuestros agricultores, no han estado en capacidad de realizar (Fresh Plaza, 2017).

En la andes ecuatorianos no existe una representativa producción y exportación de frutas, tanto de ciclo corto como perennes, debido principalmente a la falta de tecnificación necesaria (ESPAC, 2016), así como el volumen para poder ser competitivos con otros países, lo cual demerita en tener frutas con precios no competitivos y parámetros de calidad no aceptables en el mercado internacional (Trademap, 2018).

La producción de arándano en la serranía ecuatoriana promete ser una alternativa técnicamente viable, así como una necesidad que podría satisfacer las necesidades económicas de los agricultores, produciendo uno de los alimentos actualmente conocidos como muy saludables para los consumidores.

1.2 Justificación e importancia

El cultivo del arándano es relativamente nuevo en el mundo, con cerca de cien de años de manejo agronómico y comercial. El desarrollo de nuevos cultivares y el interés por su consumo ha llevado al cultivo a crecimientos exponenciales en los últimos 15 años, incorporando nuevas áreas de plantación. Esto ha significado también implementar nuevas formas de producción, en un constante aprendizaje para ser más eficientes y rentables (Olivares, 2017).

La producción de arándanos puede ser una actividad frutícola potencial en la serranía ecuatoriana, debido a las condiciones agroclimáticas que el cultivo requiere, lo cual generaría un rédito considerable para el agricultor que trabaje de tal manera que pueda entrar en ventanas de exportación, debido a que los países de cuatro estaciones no tienen variedades que produzcan todo el año. En el Ecuador el arándano no se lo conoce en el mercado, sin embargo, existe un nicho de mercado con demanda insatisfecha. Cabe recalcar los beneficios para la salud de las personas que el arándano presenta, como es la ayuda a la circulación, problemas biliares, problemas visuales, próstata y sobre todo el beneficio para el antienvjecimiento (Avidox, 2015).

1.3 Planteamiento del problema

1.3.1 EL Problema

Los agricultores en la sierra ecuatoriana no cuentan con un producto alimenticio frutícola que tenga un alto rendimiento agrícola y económico, el cual a su vez se pueda exportar y en menor cantidad comercializar localmente, aparte de la floricultura, brócoli y uvilla deshidratada.

En el campo el agricultor requiere generar trabajo e ingresos significativos a su hogar y proveer al consumidor un producto sano, que, a su vez, genere divisas al país. El Ecuador es megadiverso, con vocación agrícola, con alrededor de quince frutas en la sierra como mora, fresa, tomate de árbol ente otras, sin embargo, el nivel de tecnificación y planificación, así como su inversión y comercialización es ineficiente, respecto a lo observado en frutas en países como Perú, Colombia y en los países desarrollados.

Los consumidores locales reflejan un bajo consumo de fruta en los consumidores debido a la mala calidad, altos precios y poco conocimiento respecto a los beneficios nutricionales de las mismas, que a diferencia de bebidas carbonatadas o con componentes artificiales, las frutas contienen importantes aportes a la nutrición como antioxidantes, vitaminas y otros componentes

naturales y beneficiosos para la salud humana. Los consumidores de países desarrollados requieren cada vez más fruta como el arándano que provea beneficios a la salud.

1.3.2 Los Efectos

Afectación a los agricultores debido a que aumenta el paso de productos con y sin permiso principalmente de Perú, Colombia y Chile al Ecuador, como es el caso de mora, durazno y naranja, lo cual hace que haya disminuido notablemente los cultivos en cada sector.

Baja productividad y rentabilidad en los cultivos frutícolas. Se hace más dependiente en este caso de fruta externa como la manzana, pera, uva, entre otros que ingresa a menor costo y que tiene igual o mejor calidad y productividad.

Migración del campo a la ciudad, sobre todo de gente joven, y escasa mano de obra, por lo que también se incrementa las tierras poco productivas para pastos, o la deforestación de las mismas.

Poca generación de divisas desde la sierra ecuatoriana.

Se afecta el medio ambiente al no tener un uso adecuado del suelo y el agua de las zonas agrícolas productivas.

1.3.3 Las Causas

Altos costos de inversión para producir arándano con mayor tecnología y comercializar estratégicamente.

Desconocimiento, poca innovación y bajo desarrollo en el área de producción y comercialización de frutas.

Escasa investigación e inversión en proyectos de desarrollo para potenciar la fruticultura con rédito económico.

Consumo nacional de bebidas carbonatadas o no naturales a menor precio y con mejor disponibilidad al consumidor.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Evaluar la factibilidad para la creación de la empresa “Arandeanblue”, para la producción y comercialización de arándano de forma sostenible, en la Finca Camino Verde ubicada en el sector de Chaquibamba, provincia de Pichincha.

1.4.2 Objetivo Específicos

Evaluar las condiciones de mercado nacional e internacional óptimas para la adecuada comercialización del producto.

Determinar las mejores condiciones de plantación, producción y cosecha en el cultivo de arándano bajo los parámetros de la zona específica.

Establecer el estudio y la evaluación económica y financiera para determinar la factibilidad del arándano en la propiedad Camino Verde.

Medir el impacto social y ambiental del proyecto.

Difundir la información relevante del proyecto de acuerdo con las necesidades del productor.

1.5 Hipótesis

HIPÓTESIS ALTERNA (H₁): Es factible la creación de la empresa “Arandeanblue”, productora y comercializadora de arándano, en el sector El Balcón, parroquia Guayllabamba, provincia Pichincha en base a los estudios de mercado, financieros y técnicos.

HIPÓTESIS NULA (H₀): No es factible la creación de la empresa “Arandeanblue”, productora y comercializadora de arándano, en el sector El Balcón, parroquia Guayllabamba, provincia Pichincha en base a los estudios de mercado, financieros y técnico

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1 Agricultura sostenible

Los principios clave para la sostenibilidad en una agricultura que permita alimentar a las personas se basan en: uso eficiente de los recursos, que esté encaminada en conservar, proteger y mejorar los recursos naturales, que proteja los medios de vida rural, a su vez que aumente la resiliencia de las personas y su sistema, además de mecanismos de gobernanza responsables y eficaces (FAO, 2015).

La agricultura sostenible según (Gliessman, 2002) , debería trabajar en afectar lo menos posible al ambiente, prevenir la erosión y mantener la salud ecológica del suelo, no dañar el uso y sistema del agua, hacer uso de los recursos dentro del agroecosistema, entre otras acciones y requisitos.

El desarrollo sostenible es una etiqueta, la cual contiene distintas conceptualizaciones que atiende distintas dimensiones, que hacen necesario caracterizarla en sustentabilidad débil, fuerte y súper fuerte. Se requiere mejorar los atributos de cada elemento como el desarrollo, la naturaleza, los actores, entre otros (Gudynas, 2004).

Bajo esta perspectiva, se tiene varios fundamentos para analizar como una actividad sostenible a la producción de arándano en la serranía ecuatoriana.

2.2 Preparación y evaluación de proyectos

Se requiere analizar el entorno y la oportunidad de negocios mediante la preparación de proyectos que ayuden a resolver un problema, generando ingresos, tomando en cuenta los factores

técnicos, ambientales, así como un análisis estratégico con el fin de llegar al cliente, tomando en cuenta los factores en contexto.

2.3 Estudio de Factibilidad

De acuerdo con Colin F. Bruce citado en (Martínez, 2015), un proyecto de inversión se puede entender como: “un paquete discreto de inversiones, insumos y actividades, diseñados con el fin de eliminar o reducir varias restricciones al desarrollo, para lograr uno o más productos o beneficios, en términos del aumento de la productividad y del mejoramiento de la calidad de vida de un grupo de beneficiarios dentro de un determinado período de tiempo.”

Una buena planificación del desarrollo permite analizar si los objetivos son realistas y viables, así como el análisis de los medios para alcanzar son los óptimos y disponibles para el cumplimiento de los objetivos planteados. Según los autores el estudio de factibilidad contempla los siguientes estudios (Sapag & Sapag, 2008).

2.4 Estudio Organizacional- Administrativo-Legal

Establece una estructura de talento humano que se adapta a los requerimientos de tal manera que cumple con procesos administrativos y legales, para el cumplimiento de los objetivos comunes de la empresa (Sapag y Sapag, 2008).

2.5 Estudio de Mercado

La figura 1 indica un crecimiento considerable de las importaciones de arándano en el mundo, pasando de 148 mil toneladas en el 2008 a 369 mil toneladas en el 2015, por lo que se estima que se han triplicado las importaciones en tan solo 10 años.

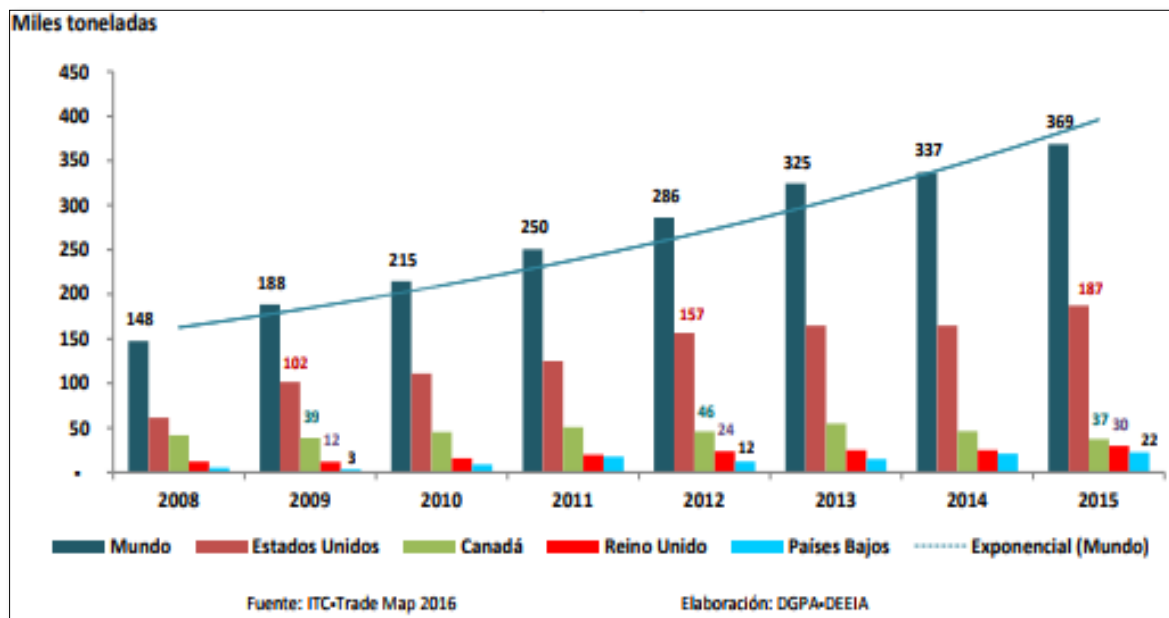


Figura 1: Evolución de las importaciones mundiales de arándano fresco (2008-15)

Fuente:(MINAGRI, 2016)

Se observa en la siguiente gráfica que los EE.UU. también triplicaron la importación de arándanos, a pesar de ser un gran país productor, con la limitante de no contar con un clima que le permita producir todo el año la fruta, similar situación a la de países con 4 estaciones.

Tabla 1

Estados Unidos, Importancia de arándanos por países en toneladas.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Mundo	61 482	101 505	110 866	124 888	156 692	164 777	164 728	187 238
Canadá	26 030	59 651	52 972	54 486	87 311	88 589	92 892	105 803
Chile	28 079	33 703	46 609	57 948	55 507	62 870	51 141	54 365
México	134	359	955	1 874	3 571	4 683	8 509	11 378
Argentina	6 522	7 204	9 327	9 508	9 560	7 361	9 915	9 497
Perú	3	1	49	37	18	465	1 185	5 260
Uruguay	568	468	797	926	657	641	976	870
Nueva Zelandia	143	114	105	78	52	47	52	26
Otros países	2	5	52	30	17	122	58	40

Fuente: Trade Map 2016 elaborado por DGPA-DEEIA

Daga, 2017 indica en el siguiente gráfico que Perú, país con similares condiciones agroclimáticas al Ecuador, ha logrado sacar arándano en fechas que el mercado no tiene mayor oferta de otros países. Específicamente el interés potencial es de la semana 11 a la 17, y un óptimo de exportación en la semana 34 a la 45.

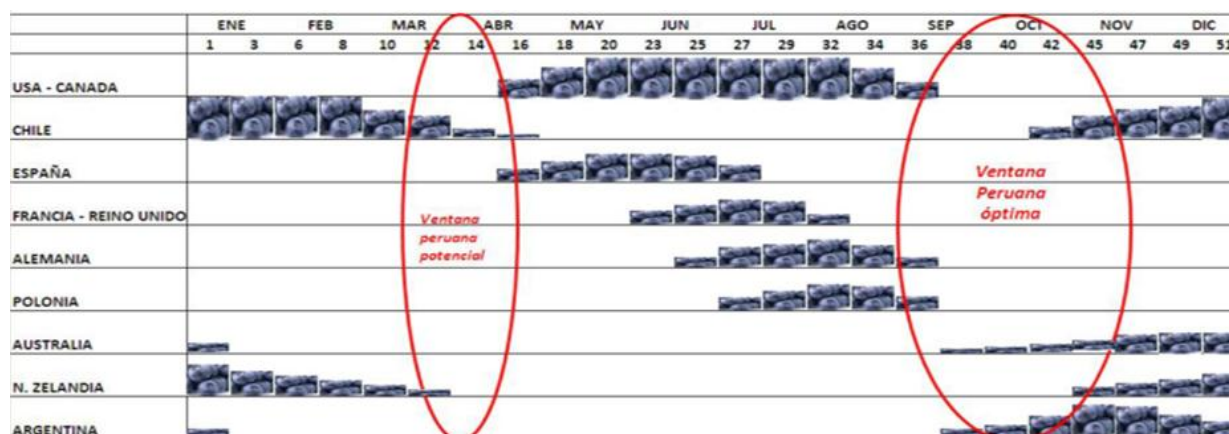


Figura 2 Estacionalidad de la producción mundial de arándano y ventajas comerciales, Perú.
Fuente: (Daga, 2017)

La comercialización en meses no comunes se ha visto reflejado en mayores precios por el producto como se indica en la siguiente gráfica.

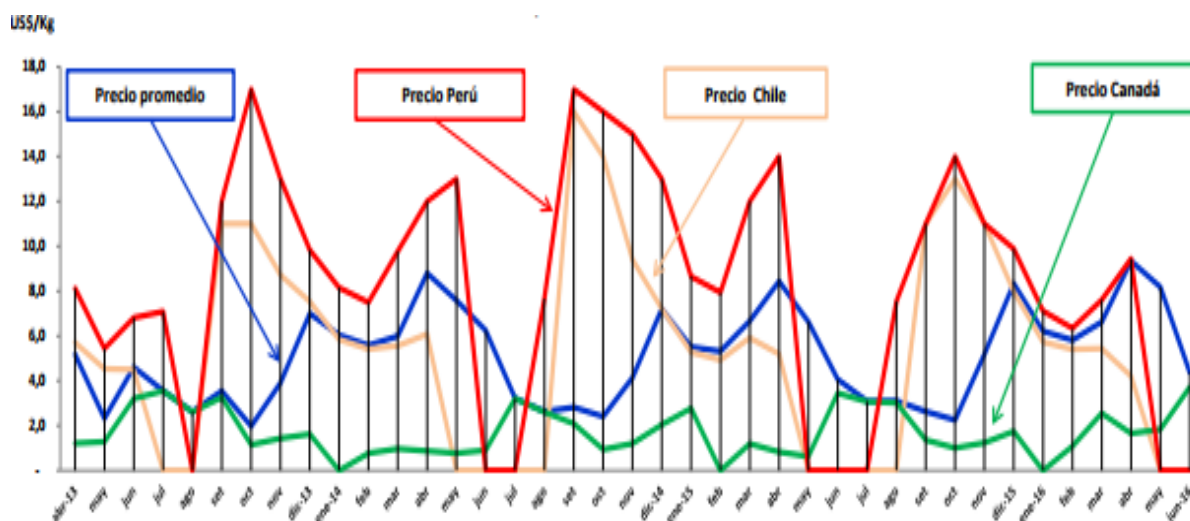


Figura 3 Estados Unidos, precios unitarios mensuales de importación
Fuente: ITC-Trade Map 2016 elaborado DGP-DEEIA

Sin embargo Perú considera que al tener mayor experiencia en la producción del arándano, le permitirá bajar costos de producción y así competir con otros países durante todo el año. El consumo per cápita de arándano pasó de 90 g en el año 1990 a 800 g en el 2016 (MINAGRI, 2016).

La forma de comercializar los arándanos depende del destino final de los frutos, bien sea para consumo en fresco o para la industria transformadora. Si el destino de la fruta es la venta en fresco, la comercialización se realiza en los mismos envases en los que se recoge, pudiendo ser unidades de 125, 150, 200, 250, 500 g e incluso de 1 kg. Éstas se colocan a su vez en embalajes, normalmente de cartón, con un peso neto de 1 a 3 kg, según el mercado de destino, demanda, momento de campaña, etc. También pueden comercializarse a granel en mercados locales (García, 2010).

Los principales canales para la fruta fresca se encuentran en las cadenas de supermercados, restauración y fruterías especializadas. En los países donde el consumo está muy generalizado, la fruta llega a las cadenas de supermercados directamente desde las grandes empresas productoras u organizaciones de productores, con precios y volúmenes ya fijados para toda la campaña. El resto de la cadena de distribución se abastece, principalmente, desde la red de mercados centrales (García & García, 2005).

Cuando el fruto es para la industria agroalimentaria, las unidades de venta son mayores. Se suelen utilizar cajas de plástico o cartón con una capacidad de 5 a 20 kg. Lo más usual es comercializar la fruta una vez congelada. La producción de arándanos obtenida en España, fundamentalmente Asturias y Huelva como las principales zonas productoras de este fruto, cubren en la actualidad un calendario de producción que abarca desde marzo hasta finales de septiembre.

Argentina y otros países del hemisferio sur comienzan a abastecer el mercado europeo con arándanos a partir de octubre, cubriendo el invierno. Existe, por lo tanto, un nicho de mercado a principios del otoño en el cual no existe actualmente un suministro de esta fruta que cubra la demanda constatada. Las condiciones agroclimáticas de Asturias, junto con la elección varietal adecuada, así como el desarrollo de tecnología de producción, pueden favorecer la producción tardía. De esta manera, se pueden ocupar nichos de mercado en fechas en las que este producto alcanza precios muy elevados (García & García, 2005).

El cultivo de los arándanos es aún incipiente en Asturias, a pesar del trabajo realizado en los últimos 20 años desde el SERIDA para la puesta a punto de las técnicas de cultivo. No obstante, a finales de 2005 se ha creado una sociedad en la región, Asturian Berries S.L. para producir y comercializar arándanos asturianos desde finales de junio hasta finales de septiembre. Dicha sociedad viene a solventar el problema de la comercialización, principal escollo para el desarrollo de este cultivo en el norte de España. En este nuevo contexto, es previsible un importante aumento de la superficie cultivada con arándanos, tanto en Asturias como en el resto de la Cornisa Cantábrica (García & García, 2005).

La producción de arándano en el mundo se ha incrementado significativamente en los últimos años, a consecuencia del aumento de su consumo a escala global. El arándano está asociado a un halo de salud y un estilo de vida saludable para las personas, producto de sus características nutraceuticas. El consumo de arándanos es un hábito creciente en el hemisferio norte, que se relaciona con la tendencia manifiesta a ingerir alimentos sanos y nutritivos. Se consume mayormente en estado fresco, constituyendo una oportunidad de colocación de la oferta del hemisferio sur durante el periodo de contra estación (Casas, 2017).

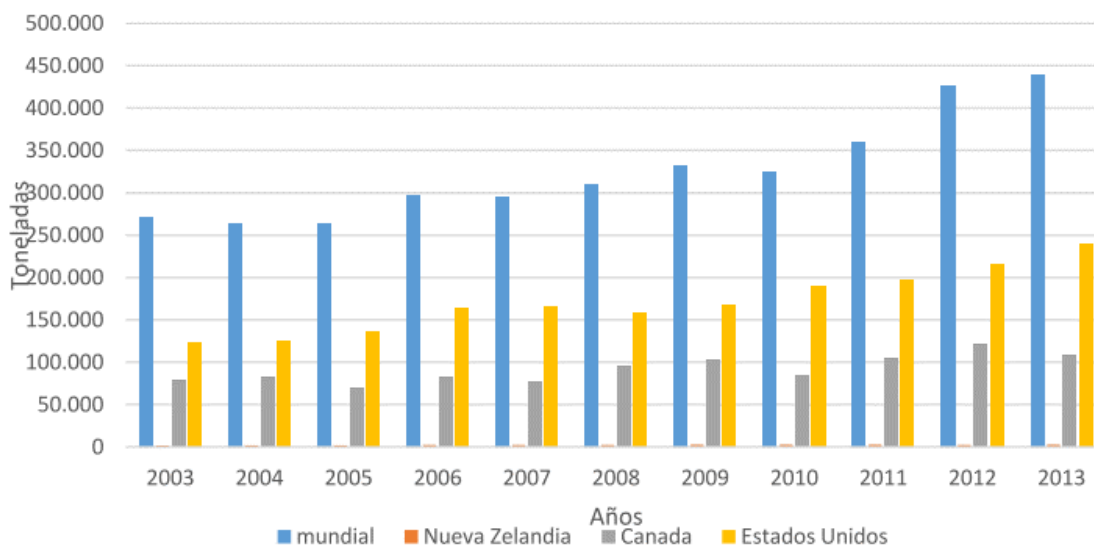


Figura 4 Datos de producción y exportación de arándano
Fuente: FAOSTAT 2016 citado en (Casas, 2017)

La producción mundial de arándano ha aumentado y sigue creciendo por la creación de nuevos mercados de consumo en otros países, en el caso de Estados Unidos en el año 2003 tuvo una producción de 134 mil toneladas y para el año 2013 de 239 mil toneladas lo que equivale en estos 10 años al aumento de producción del 77.9% solo en este país.

El mercado de Estados Unidos ha abierto un gran espacio al incremento del consumo de arándanos, tanto frescos como congelados. Ambos productos muestran un aumento del consumo per cápita durante las tres últimas décadas. La demanda por el producto fresco ha aumentado, alcanzando un consumo per cápita récord de 500 gramos el año 2010. Por su parte, los arándanos congelados aumentaron de un consumo promedio per cápita de 100 gramos anuales en la década de los 80 a 300 gramos anuales per cápita en el año 2010.

En Sudamérica al 2017 el mayor productor es Chile (73%) quien contribuye con un cuarto de la producción mundial y es país líder en la región suramericana, seguido de Argentina (22%) y

Uruguay (4,3%). Algunos análisis apuntan que la producción mundial de arándanos ha crecido cerca de un 50% desde 2008 a la fecha, aumentando de 450 mil a 650 mil toneladas. Las proyecciones sugieren que la producción podría aumentar al mismo ritmo hasta el año 2018. Lo anterior, impulsado en gran parte por aquellos mercados emergentes como: América del Sur, África y Asia, los cuales se encuentran en plena expansión, tanto en términos de superficie plantada como en producto entregado. Se observa incrementos de la demanda en países como Brasil y Colombia, en este escenario se proyecta que el tamaño del mercado mundial de arándanos se ampliará en más de 500 por ciento. (Casas, 2017).

2.5.1 Oportunidad de Colombia en el mercado de arándano

Colombia es un país que gracias a su posición y sus condiciones climáticas puede producir todo el año, esto es una gran ventaja frente a otros países que no pueden porque presentan estaciones y limita su cosecha una vez al año esto abre una ventana para Colombia en tema de negocio de arándanos.



Figura 5 Producción en fresco de arándano, principales países exportadores 2012

Fuente: Afanador 2015 citado en Casa 2017

Existen unos meses del año donde la producción de arándano es baja y donde Estados Unidos requiere importar todo el arándano, ya que son épocas donde no produce. En la figura 5 se observa los meses del año y la temporada de producción de arándano de varios países de América (Casas, 2017).

El mercado mundial del arándano presenta una escasa oferta en los meses de febrero, marzo, abril, septiembre, octubre y noviembre. Estas ventanas de tiempo es donde Colombia podría posicionarse como un importante productor mundial de arándano. Adicionalmente en el 2006 USDA (United State Department of Agriculture) y especialmente el APHIS (Servicio de Inspección Sanitaria de Animales y Plantas) aprobó los protocolos de importación desde Colombia para el arándano y el agraz. Esto constituye en una oportunidad de mercado para la fruticultura colombiana y permite el acceso al mayor mercado mundial de las 4000 ha de agráz y arándano que se estiman establecidas en Colombia.

El agráz y el arándano fueron seleccionados para estudio, por ser una especie promisoría en la sustitución de cultivos de amapola y por su estrecha relación con los arándanos o blueberry que tienen gran mercado en el comercio internacional, el ICA 2006 informó que la aprobación comercial para importaciones de agráz y arándano por parte de los Estados Unidos, garantiza la ampliación de las opciones de desarrollo para el sector agrícola colombiano, mediante el aprovechamiento de las perspectivas favorables de mercado, que permiten la reconversión y modernización del sector.

La demanda permanente a nivel mundial y los buenos precios han hecho que, en muchos países, se despertara el interés en establecer cultivos. En el caso de Colombia se ha empezado a implementar el cultivo de arándano debido a la existencia de plantas con bajos requerimientos de

frío, que se pueden adaptar bien a las condiciones del trópico. Actualmente, se ha iniciado el establecimiento de cultivos de arándano, sin embargo, no existe información del desarrollo y manejo del cultivo en las condiciones del trópico. Pese al bajo número de hectáreas cultivadas en Colombia, se han registrado exportaciones desde el año 2011, aprovechando los mercados de países como Panamá, Costa Rica y Alemania que para el año 2011 se totalizo con USD 10.993 mientras que para el 2012 se produjo un incremento de 243% alcanzando USD 37.447 respectivamente (Casas, 2017).

2.6 Estudio técnico del arándano

2.6.1 Origen

Los arándanos componen un grupo de especies nativas del hemisferio Norte, pertenecen al género *Vaccinium* de la familia de las *Ericáceas*. De las más de 30 especies del género *Vaccinium* solo un pequeño grupo tiene importancia comercial, son especies de reciente domesticación, los primeros programas de selección y de técnicas de propagación se iniciaron en Norteamérica a finales del siglo XIX, iniciación del siglo XX. Las variedades cultivadas requieren bajas temperaturas durante un periodo variable para romper la época de reposo de las plantas (dormancia). Estas necesidades de horas-frío (h/f, número de horas por debajo de 7°C) se determina de acuerdo a la genética de cada variedad, siendo una de las características que se distinguen los grupos agronómicos establecidos (García & García, 2005).

2.6.2 Biología

El arándano es una planta arbustiva su tamaño es variado dependiendo de la especie u variedad, sus raíces son fibrosas y superficiales que se benefician en gran medida de la asociación con micorrizas. El fruto es una baya cilíndrica de 0,5 a 1,5 cm de diámetro de color azul a negro cubierto de una capa cerosa; sus propiedades organolépticas y nutritivas son de interés comercial.

Se ha adaptado a diversos climas, con suficientes horas frío (400 a 1.200) para el adecuado desarrollo del cultivo. Al completar su necesidad de horas / frío, rompe el estado de reposo y se vuelve sensible a las temperaturas bajas (INTAGRI, 2017).

2.6.3 Clasificación Botánica

Orden: Ericales

Familia: Ericácea

Género: *Vaccinium*

Especie: *V. corymbosum*, *V. virgatum*, *V. angustifolium*, otros *Vaccinium* e híbridos

2.6.4 Especies principales del género *Vaccinium* de importancia comercial

Tabla 2

Especies del género Vaccinium de importancia comercial

Nombre Científico	Nombre común	Tipo de Cultivo
<i>Vaccinium corymbosum</i>	Arándano alto (Highbush)	Cultivado
<i>Vaccinium ashel</i>	Arándano ojo de conejo	Cultivado
<i>Vaccinium macrocarpon</i>	Arándano (Cranberry)	Silvestre y Cultivado
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	Arándano europeo (Ligonberry)	Silvestre
<i>Vaccinium myrtilus</i>	Arándano europeo (Bilberry)	Silvestre

Fuente: (Gordó, 2011)

2.6.5 Descripción botánica

Raíces: Poseen un sistema radicular reducido, fibroso y superficial no supera los 40 cm de profundidad, no cuenta con pelos radiculares, por lo tanto las raíces jóvenes son las encargadas de la absorción de agua (Sanabria, 2016). Lo que las vuelve dependientes de un abastecimiento constante de humedad y una capa superficial de suelo suelto y aireado que permita el desarrollo de una abundante cabellera. En condiciones naturales las raíces están asociadas a micorrizas específicas (Gordó, 2011). Entre las raíces y la parte aérea se encuentra la corona, que tiene la capacidad de emitir brotes, es sensible al encharcamiento en suelos pesados (Casas, 2017).

Tallo: Nacen de la base de la planta, son de color marrón anaranjado (según a la variedad) y las yemas son vegetativas y florales. Su grosor depende a la edad de la planta y de su ubicación dentro de la planta y de ramificación abundante (Gordó, 2011).

Hojas: Las hojas son simples y se distribuyen en forma alterna a lo largo de la ramilla, las especies domesticas poseen hojas caedizas, aun en las especies siempre verdes, varían en tamaño de 1 a 8 cm de largo y la forma de ovada a lanceolada. Las hojas del arándano alto se identifican por ser grandes (5-7 cm), ovadas, de borde entero o cerrado en función de la variedad, de color verde oscuro y usualmente con abundante pilosidad en el envés (Casas, 2017).

Flores: Las flores son pedunculadas, axilares o terminales y se abren solitarias o en racimo; son de color blanco o rosado; la corola es esférica de color verde y sobresale el estigma; el ovario está unido al cáliz; contiene entre cinco y cuatro celdas con uno o más óvulos en cada lóculo; la flor tiene de diez a ocho estambres que están implantados en la base de la corola (Mesa, 2015).

Fruto: Es una falsa baya esférica de 1 a 3 cm de diámetro, pesa desde 0,5 a 4,0 g y posee en su interior de 20 a 100 semillas, cuyo número es afín de forma positiva al tamaño del fruto. Los frutos, a medida que maduran, pasan por distintos grados de color, adquiriendo un tono azul característico en la etapa final de la maduración, la epidermis del fruto está cubierta por secreciones cerosas, que le dan un aspecto a la terminación muy atractiva (García & García, 2005). Tiene un sabor particular, difícilmente comparable: dulce y ligeramente ácido a la vez (Gordó, 2011). Los frutos cercanos a las ramas son más grandes que los distales, generalmente producen frutos mayores. Los primeros frutos maduros de un cultivar generalmente son mayores a los que se recogen más tarde. Las características comercialmente principales y relevantes del fruto son: la

cicatriz que se hace al desprenderse el pedúnculo, debe ser pequeña y seca a fin u impedir la acción de los patógenos, y la firmeza, que está relacionada al grosor de la epidermis de la fruta (García & García, 2005).

2.6.6 Morfología

La morfología de *Vaccinium corymbosum* desde la fase de dormancia hasta la fructificación, para lo cual se debe reconocer cada etapa de la morfología.



Figura 6 La morfología de *Vaccinium corymbosum*

Fuente: (Daga, 2017)

2.6.7 Producción

Para García & García, al 2^{do} o 3^{er} año de la plantación, pudiendo obtenerse entre 1 y 4 t.ha⁻¹. Esta cosecha se incrementa de forma gradual hasta alcanzar la plena producción al 6^{to}-7^{mo} año, estabilizándose en torno a las 12-15 t.ha⁻¹, según se observa en la Tabla 3. En algunos casos, con determinados cultivares pueden superarse las 20 t.ha⁻¹. La producción según se detalla en el la Tabla 4 se inicia en el 1^{er} año, según experiencias del Ingeniero Ñacato, productor local reciente en Ecuador.

Tabla 3

Evolución de la producción los primeros 10 años de cultivo, comenzando la cosecha al 3^{er} año de plantación.

Años de plantación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Producción (%)	0	0	20	40	75	90	100	100	100	100

Fuente: (García & García, 2005)

Tabla 4

Evolución de la producción los primeros 3 años de cultivo de arándano

Año	1	2	3
Producción (kg/planta)	0,8	1,5	2,0

Fuente: Seminario producción y exportación de arándano 2018

Las producciones de arándano se pueden mantener regularmente durante 25 a 30 años, si reciben el manejo adecuado. En Alemania y Estados Unidos existen algunas plantaciones con más de 50 años, que aún siguen produciendo satisfactoriamente. No obstante, la velocidad a la que evoluciona hoy en día la selección varietal, con la obtención de nuevos cultivares más productivos,

resistentes a plagas y enfermedades, unido a nuevas exigencias de mercado, pueden favorecer la reconversión varietal (García & García, 2005).

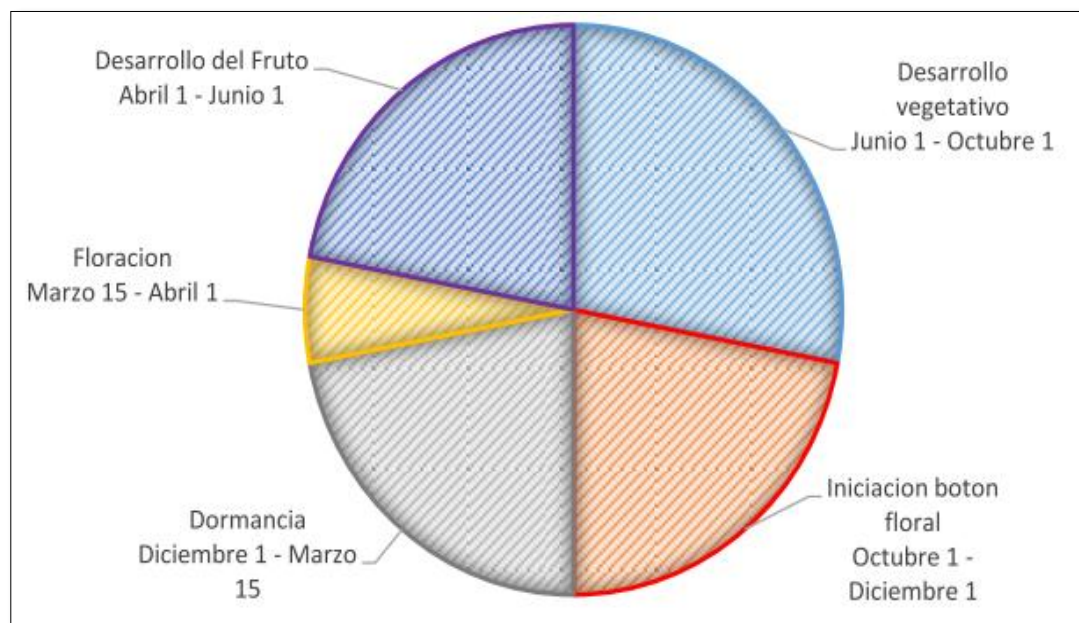


Figura 7 Desarrollo anual del ciclo de arándanos en Norteamérica.

Fuente : (Darnell, Stuttre, Martin, Lang, & Early, 1992) citado en (Casas, 2017)

2.6.8 Arándano azul

Las variedades del arándano azul es la especie más cultivado a nivel mundial con características comerciales atractivas organolépticas, produce bayas de distintos tamaños, algunas son de color azul claro y negro azulado se caracteriza por sus hojas caducas, es un arbusto de aspecto vertical, las frutas son de excelente calidad (San Martín, 2013). *Vaccinium corimbosum* crece en las zonas norestes de Estados Unidos, se caracteriza por sus hojas caduca, que adquieren un tono escarlata, al llegar el otoño es un arbusto de aspecto vertical, alcanza un altura de 1.8 m, con flores rocosas e inflorescencias pedúnculos de color rosa pálido, se destaca por ser grandes y sabrosos (Torres, 2017).

2.6.8.1 Variedades Southern Highbush

Esta variedad se adaptado con gran éxito en Perú, fue desarrollada en la Universidad de Florida en Estados Unidos. Existe también dos licenciatarios en Perú por la misma Universidad que son: Fall Creek y Sunnyridge, para lugares con exigencias con bajo frio o nulo las variedades aptas para este tipo de clima son: Emerald, Primadonna, Snowchaser (Daga, 2017).



Figura 8 Variedades del arándano

Fuente: San Martín, 2013

Los parámetros para elegir la variedad son muy importantes y corresponden a: fecha de cosecha, curva de cosecha, precocidad, requerimiento edafoclimático de la variedad, resistencia a

plagas y enfermedades, sabor y textura (Snow Chaser, O'Neal), calibre, firmeza, bloom, inserción del pedúnculo y vida de poscosecha (Daga, 2017).

Tabla 5

Variedades de arándano azul con poco requerimiento de horas frío adaptadas en Perú.

Variedades (Southern Highbush)	Requerimiento (HF)	Crecimiento	Calibre de fruta y Productividad	Observaciones
O'Neal	500	Erecto con baja emisión de cañas desde la corona	Medio Poco productiva	
Misty	150	Erecto con baja emisión de cañas desde la corona. Buen Bloom, muy firme y con excelente vida de post cosecha Frutos con excelente sabor y firmeza	Medio a pequeño Poco productiva	Variedad muy susceptible a hongos del suelo
Biloxi (2008)	150	Arbustivo	Medio a pequeño	Muy rustico
Star (1998)	400	Erecto alta emisión de retoños Vigor medio, fruta muy firme, pero tiende a partirse, excelente vida de poscosecha	Grande (14-20 mm)	Susceptibles a enfermedades
Jewel (2001)	200	Semi erecto, muy vigoroso, fruta algo blanda Alta preciosidad	Buen calibre Muy productivo Cosecha larga	
Primadonna (2009)	200	Erecto alta emisión de retoños Vigor medio, distinto comportamiento según la zona de cultivo, fruta firme y de cosecha larga	España y EEUU tiene buen calibre Chile y algunas zonas de Argentina es de bajo calibre (12mm)	
Farthing (2008)	100	Floración tardía, madura 5 días antes que Star	Buen calibre Buena producción	
Ventura (patente pendiente)	200 ó menos	Variedad muy vigorosa de crecimiento erecto. Madura poco antes que	Buen calibre Muy buena producción	

Roció	100	Vigor medio, crecimiento erecto y abierto Frutos firmes crocantes y con buen Bloom, inicia la cosecha 10 días antes de Jewel y 15 días antes de Star	Calibre medio (1.8-2.5 g)	Requiere suelos arenosos
-------	-----	--	---------------------------	--------------------------

Tabla 6

Variedades de arándano azul con poco requerimiento de horas frio adaptadas en Colombia.

Material	H F	Tamaño de fruta	Origen	Primera Cosecha (en sus lugares de origen) Diciembre
Biloxi	150	Mediano	Mississippi, EE.UU	Diciembre a enero y producción principal febrero a marzo
Emerald	250	Grande	Florida, EE.UU	Alrededor del 22 de abril
Jewel	250	Grande	Florida, EE.UU	-
Springwide	200	Grande	Florida, EE.UU	Alrededor del 22 de abril
Snowchaser	200	Medio	Florida, EE.UU	Alrededor del 5 de abril
Sebring	200	Grande	Florida, EE.UU	Alrededor del 1 de mayo
Sharpblue	250	-	Florida, EE.UU	-

Fuente: (Casas, 2017)

2.6.9 Principales aptitudes del arándano para la comercialización

Fruta fresca

Mejor calidad de fruta, mejor calibre, color y firmeza; mayor productividad por ha; Cosechas más tempranas, menor costo de cosecha. Los parámetros para elegir la variedad son muy importantes y son: fecha de cosecha (DG), curva de cosecha, precocidad, requerimiento edafoclimático de la variedad, resistencia a plagas y enfermedades, sabor y textura (Snow Chaser, O'Neal), calibre, firmeza, bloom, inserción del péndulo y vida de poscosecha (Daga, 2017).



Figura 9 Calibre de la fruta de arándano
Fuente: Daga, 2017

Fruta congelada y cosecha mecanizada

Para este fin en particular las aptitudes se miden en base a: mayor facilidad en la cosecha por tener racimos sueltos y la fruta más expuesta con mayor concentración; gran vigor de la planta; crecimiento vertical, erguido y abierto; y mejor cicatriz, firmeza y vida de poscosecha (Daga, 2017).

2.6.10 Clima

Mediante el desarrollo de mejora genética en la actualidad existen cultivares para todos los climas agrícolas, desde áreas subtropicales (Florida, EUA; Tucumán, Argentina), a regiones de inviernos muy fríos (Polonia, Norte de EUA, sur de Chile), zonas semidesérticas (Marruecos, norte de Perú) (Olivares, 2017). Se han desarrollado variedades para cada zona, consiguiendo adaptar a una diversidad de climas, generalmente lugares con una acumulación de 400 a 1200 horas frío son los más idóneos. Los veranos soleados favorecen la calidad de fruta y evitan el desarrollo de hongos fitopatógenos, pero el exceso de calor puede afectar la calidad del fruto o a la concentración de la cosecha en una temporada y limitar la producción escalonada (INTAGRI, 2017).

Tabla 7*Perfil climático en Colombia para el cultivo del arándano*

Perfil climático	
Temperatura media	20 ° C aproximado
Temperatura máxima	26, 6 °C aproximado
Temperatura mínima	5° C aproximado
Precipitación	1000 a 1500 mm anuales aproximado
Humedad	25 - 45 %
Nubosidad	24%(mayormente despejado) – 45% (parcialmente nublado)
Radiación solar	4,63 KW/m2/día aprox
p H	4,5 – 5,5
Altitud	1800 - 2800 Ideal
Observación	Ideal sin heladas, si se presenta se puede manejar

Fuente: (Casas, 2017)

El arándano puede llegar a soportar temperaturas muy bajas durante el invierno (-30°C), no presentando grandes riesgos frente a heladas primaverales, las temperaturas altas, superiores a 28-30°C, pueden afectar negativamente al fruto al ocasionar arrugamientos y quemaduras. Los vientos fuertes dominantes, sobre todo en los primeros años de vida de la planta, afectan al crecimiento provocando daños en el follaje, perjudicando a la floración, polinización por insectos; y a la caída de frutos y lesiones. La climatología con inviernos suaves, pero con las unidades de frío suficientes, con temperaturas moderadas en veranos y una humedad relativa alta, reúne las condiciones óptimas para el cultivo de esta especie (García & García, 2005).

2.6.11 Suelos

Ácidos, pH entre 4,5 a 5,5; con buena materia orgánica (mayor a 4%), baja salinidad (CE menor a 0,3) texturas livianas (francos o limosos) y con buen drenaje (Olivares, 2017). El sistema radicular del arándano se encuentra en su gran mayoría dentro de los primeros centímetros del perfil de suelo, de raíces fibrosas, con poca capacidad de absorción, sensible a la asfixia radicular,

los suelos arenosos o sustratos con alta porosidad son aptos para el arándano. Se desarrollan bien con un porcentaje de materia orgánica mayor al 3 % (INTAGRI, 2017).



Figura 10 Las raíces del arándano se encuentran en su mayoría cercanas a la superficie
Fuente : (INTAGRI, 2017)

2.6.12 Propagación

Estacas. Es un sistema de costo bajo, las estacas herbáceas se pueden utilizar al igual que las leñosas, siendo las estacas herbáceas las más utilizadas la desventaja de este sistema es que se transmite virus y enfermedades, y las plantas son menos vigorosas y no emiten retoño (Daga, 2017).



Figura 11 Propagación por estaca
Fuente: (Daga, 2017)

Micropropagación. Se realiza a través de micro estacas, las cuales se cultivan en el medio compuesto por macroelementos, microelementos, vitaminas y reguladores de crecimiento, bajo condiciones de total asepsia. Las micro estacas proliferan en el medio de cultivo emitiendo nuevos brotes a partir de las yemas axilares, en respuesta de una citoquinina: la 2-isopentil adenina (2iP). Estos brotes se elongan si son incubados bajo una irradiación de 50 E/m²/s y a una temperatura de 25 °C bajo estas condiciones, alcanzan una longitud de hasta 6 cm, en un periodo de 2 a 3 meses, luego los brotes son sometidos a enraizamientos “in vivo”, siguiendo aproximadamente el mismo procedimiento utilizado para las estacas herbáceas (Daga, 2017).

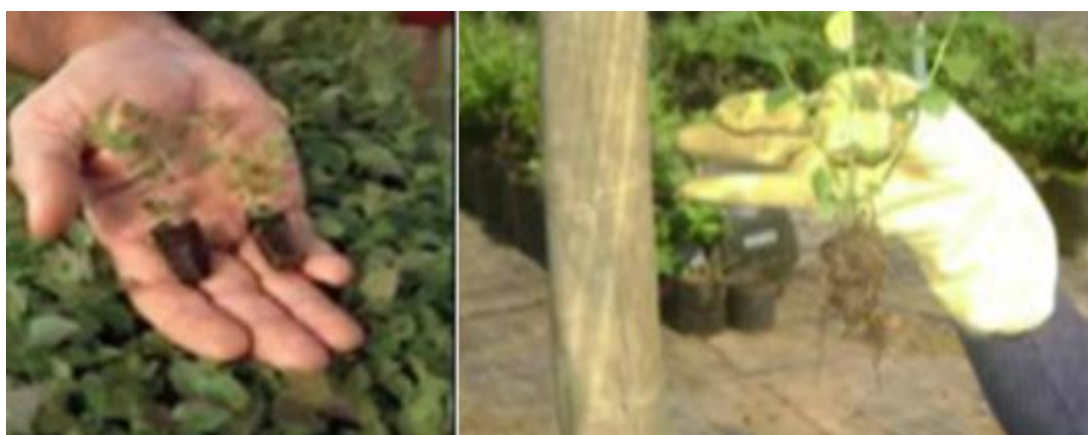


Figura 12 Micropropagación por micro estacas
Fuente: (Daga, 2017)

2.6.13 Requerimientos básicos de la planta

2.6.13.1 Fertilización.

Como se ha indicado, los arándanos se cultivan en suelos ácidos en los que muchos nutrientes se encuentran en niveles bajos. Generalmente, estos arbustos tienen pocos requerimientos en fertilizantes siendo sensibles a contenidos altos en sales, muchas prácticas de fertilización usuales en frutales no son apropiadas para los arándanos (García & García, 2005).

El arándano, a diferencia de la mayoría de las plantas, absorbe y utiliza más eficientemente el nitrógeno en la forma amonio (sulfato de amonio, sulfato de magnesio, urea, triple 18) que en la forma nitrato. Este último, puede, además, ser lavado por las lluvias o el riego y quedar en profundidad, fuera de la zona donde se encuentran las raíces. El sulfato de amonio es el más utilizado ya que al aportar nitrógeno actúa al mismo tiempo como reductor del pH, lo cual no ocurre con la urea. El nitrógeno se aplica en dos ocasiones: al abrirse las yemas y a los seis semanas después de la primera (Gordó, 2011).

Tabla 8

Niveles foliares orientativos de macro y microelementos en arándano

Nutriente	Deficiencia	Óptimo	Exceso
Nitrógeno (N) %	< 1,7	1,70-2,10	> 2,3
Fósforo (P) %	<0,08	0,08-0,40	>0,6
Potasio (K) %	< 0,35	0,40 – 0,65	>0,90
Calcio (Ca) %	<0,13	0,30 – 0,80	>1
Magnesio(Mg)%	<0,10	0,15 – 0,30	nd
Azufre (S) %	nd	0,12 -0,20	nd
Boro (B) ppm	<18	0,30 – 0,70	>200
Cobre (Cu) ppm	<5	5 - 20	nd
Hierro (Fe) ppm	<60	60 - 200	>400
Manganeso (Mn) ppm	<25	50 - 350	>450
Zinc (Zn) ppm	<8	8 - 30	>80

Fuente: (García & García, 2005)

2.6.13.2 Manejo de fertilización en cultivos de arándano intensivos

El manejo nutricional debe ser oportuno y basado en una serie de parámetros importantes como: extracción nutrimental del cultivo por etapas fenológicas, análisis de suelo o sustrato, análisis de agua, análisis foliar, fuentes y compatibilidad de los fertilizantes, sistema de inyección, monitoreo nutrimental y calidad de la fruta. La mayoría de las plantaciones de arándano utilizan la

técnica de la fertirrigación suministrando nutrientes mediante el sistema de riego por goteo (INTAGRI, 2017).

Tabla 9

Solución nutritiva para arándano en hidroponía

Macronutrientes (ppm)							
NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	PO ₄ ⁼	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	CO ₃ H ⁻	SO ₄ ⁼
80	40	70	200	150	40	0.5	2-3
Micronutrientes (ppm)							
Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo		
2	1	1	0.6	0.1	0.1		

Fuente: (INTAGRI, 2017) citado Fonseca, 2016

2.6.14 Riego.

Las características morfológicas del arándano (raíces muy superficiales), hacen que sea sensible tanto al déficit como el exceso de agua, para lo cual se debe contar con un sistema de riego, el más utilizado en la zona es el riego por goteo. Además de satisfacer la demanda hídrica, el riego por goteo también podrá utilizarse para fertilizar y realizar un control del pH (Gordó, 2011).

Rango óptimo de pH = 5.5 – 6.5 (Mayor disponibilidad de nutrientes)

Riesgos en el manejo del pH

Con un pH del agua de riego de 7.5 o más alto y una concentración de bicarbonatos de 2 me L-1, los bicarbonatos son susceptibles de precipitarse en forma de cal (carbonatos de calcio) = Obturación de goteros. Con el aumento del pH el Fe y Mn pueden precipitarse. El precipitado de Fe es una herrumbre de color rojizo, en tanto que el precipitado de Mn es de color pardo oscuro o negro. (Sánchez, 2017b).

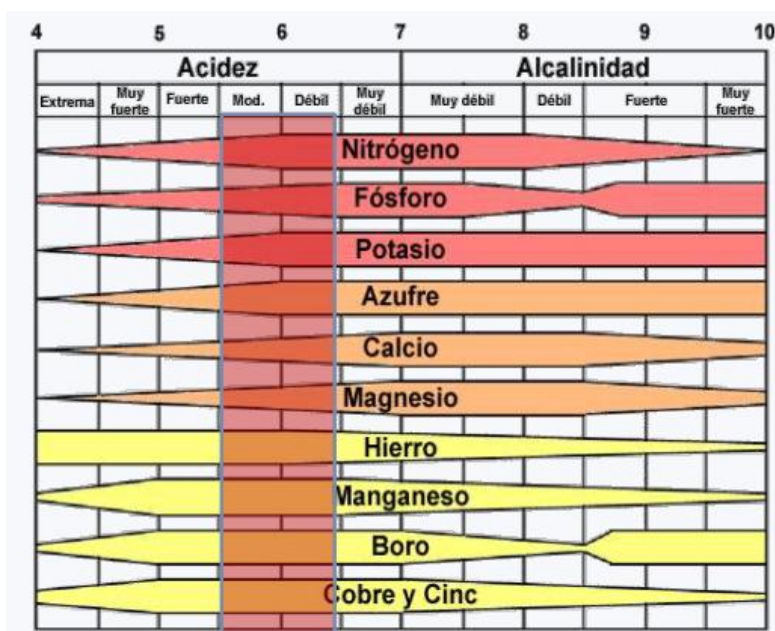
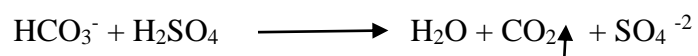


Figura 13 Rangos de pH en relación con la absorción de los elementos
Fuente: citado (Gordó, 2011).

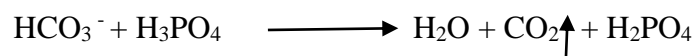
Acidificación del Agua de riego con ácidos minerales

Al acidificar el agua se eliminan los bicarbonatos que generan la alcalinidad del agua y a su vez, del suelo

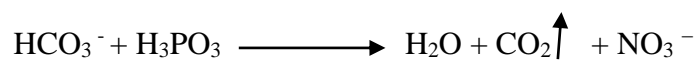
Ácido sulfúrico



Ácido fosfórico



Ácido nítrico



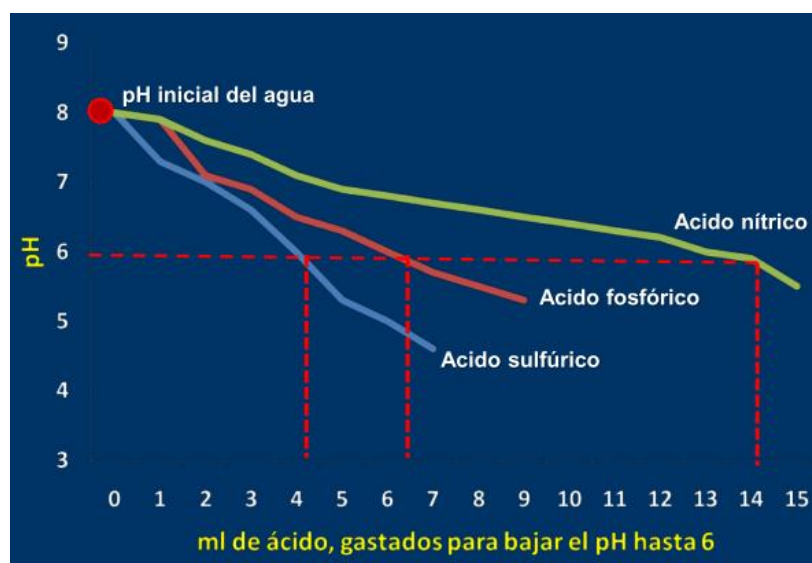


Figura 14 Ácidos para la corrección del pH en el agua alcalina

Fuente: (Sánchez, 2017b)

Tabla 10

Disminución del rendimiento de algunos cultivos en función de la salinidad del agua de riego.

Cultivos	CE (dS/m) a la cual el rendimiento disminuye		
	10%	25%	50%
Zarzamora (mora)	1.5	2.0	2.5
Arándano	1.0	1.5	2.0
Frambuesa (fresa)	1.5	2.0	2.5

Fuente: (Sánchez, 2017b)

Relación de Adsorción de Sodio (RAS). Se utiliza para evaluar el potencial de sodio en el agua para desarrollar sodicidad del sustrato y toxicidad para las plantas

$$RAS = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{Ca^{2+} + Mg^{2+}}{2}}}$$

RAS < 3 Sin problemas

RAS = 3-9 Problemas moderados

RAS > 9 Problemas muy fuertes

Carbonato Sódico Residual (CSR)

El carbonato sódico residual (CSR) se calcula mediante la fórmula:

$$\text{CSR} = (\text{CO}_3\text{H}^-) + (\text{CO}_3^{2-}) - (\text{Ca}^{++}) - (\text{Mg}^{++})$$

Si se expresan las condiciones en meq.L⁻¹ la clasificación sería:

CSR inferior a 1.25 → Agua recomendable

CSR entre 1.25 y 2 → Agua poco recomendable

CSR superior a 2 → Agua no recomendable

Dureza del agua

$$\text{Dureza} = \frac{\frac{\text{mg}}{\text{L}} \text{Ca} \times 2.5 + \frac{\text{mg}}{\text{L}} \text{Mg} \times 4.12}{10}$$

Tabla 11

Tipo de Agua de acuerdo con los grados hidrotimétricos franceses.

Tipo de agua	Grados hidrotimétricos franceses
Muy blanda	< 7
Blanda	7 - 14
Semiblanda	14 - 22
Semidura	22 - 32
Dura	32 - 54
Muy dura	> 54

Fuente: (Sánchez, 2017b)

Tabla 12

Parámetros físicos y químicos y rangos óptimos de la calidad del agua de riego

GRAVEDAD DEL PROBLEMA

PROBLEMAS Y CAUSAS PROBABLES	Bajo	Moderado	Elevado
Sólidos en suspensión (ppm)	< 50	50-100	> 100
pH	< 7,0	7,0-8,0	> 8,0
Manganeso	< 0,1	0,1 – 1,5	>1,5
Hierro	< 0,2	0.2- 1,5	> 1.5
Sulfuro de hidrógeno (ppm)	< 0.2	0,2 – 2,0	> 2,0
Población bacteriana (ct/ml)	< 10.000	10.000 - 50.000	>50.000
Conductividad eléctrica (dS/m)	< 0,75	0,75- 3,0	> ,0
N-NO3 (ppm)	< 5	5 - 30	>30
Boro (ppm)	< 0,5	0,5 -2,0	2,0 -10,0
Cloruro (me/L)	< 4	4-10	>10
Cloruro (ppm)	< 142	142-355	>355
Sodio (evaluado en RAS ajustada)	< 3	3 -9	> 9

Fuente : (Sánchez, 2017b)

2.6.15 Poda

La poda es de suma importancia en el cultivo de arándano por lo siguiente: Merma o restringe el desarrollo de fruta durante los 3 primeros años en favor del crecimiento vegetativo; conserva un balance entre el crecimiento vegetativo y el desarrollo radicular; da forma a la planta, con tallos fuertes, derechos y abiertos (Gordó, 2011). La poda que se realiza seguidamente después de la plantación tiene por objeto remover las ramas con yemas florales, mejorando el vigor y la sobrevivencia de la planta. El rendimiento del cultivo de arándano está determinado por dos factores importantes: el número de frutos por planta y su peso en fresco. El número de frutos se estima a partir del número de yemas florales después de la poda y por la densidad de yemas por rama (Muñoz, Serri, López, Faundez, & Palma, 2017).

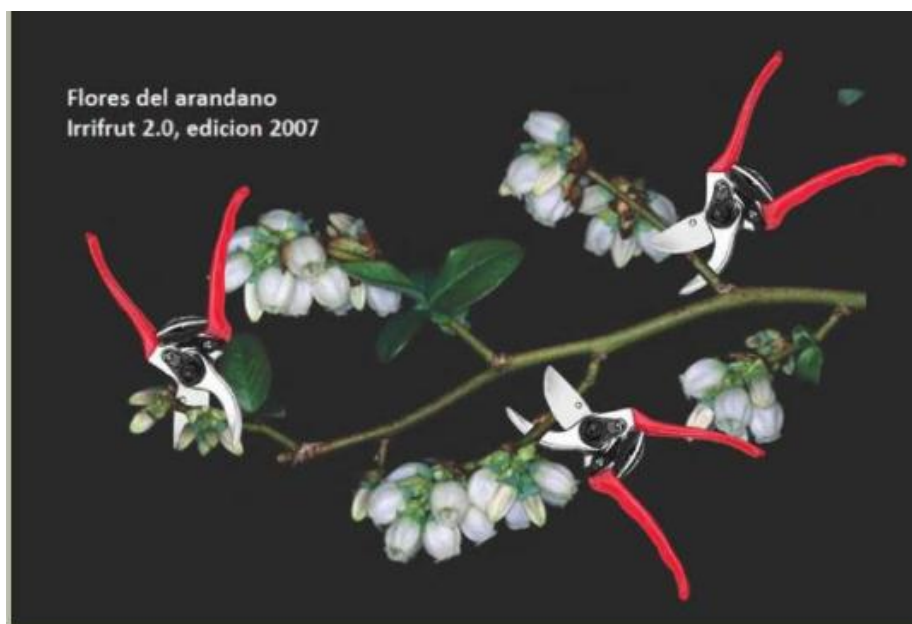


Figura 15 Cortes en la planta de arándano para retirar flores.(2 a 3 años).
Fuente:(Mayorga, 2014)

La poda es una intervención racional sobre las plantas, que implica eliminar parte de su estructura vegetativa en busca de objetivos productivos.

Objetivos generales de la poda

Darle forma y altura al arbusto

Permitir una adecuada intercepción de la luz y evitar el sombreado excesivo de la parte interior del follaje.

Renovar la madera para mantener la productividad

Controlar la carga frutal para un buen calibre.

Desarrollar estructuras autosoportantes.

Facilitar la labor de cosecha.

Permitir la circulación de maquinaria sin dañar las plantas.

Objetivos específicos de la poda

Reducir el número de yemas florales para obtener un buen calibre.

Frutos de mayor tamaño maduran primero (precocidad, mayor valor)

Obtener cañas nuevas más vigorosas para la producción de la temporada siguiente.

Optimizar la distribución de la fruta y las ramas nuevas en el espacio asignado a cada planta, para optimizar la productividad.

Evitar la sobrecarga frutal que envejece la planta y así alargar la vida útil del huerto.

Sincronizar la cosecha con la época donde es más interesante desde el punto de vista comercial (variedades evergreen) (Olivares, 2017).

En el caso del arándano se pueden establecer los siguientes tipos de poda:

a) Según la edad del cultivo

Poda de formación

Se realiza a las plantas nuevas, sin fruta, se despuntan las yemas florales y se eligen las mejores ramillas para formar nuevos brotes, se realiza en los dos primeros años de la plantación para eliminar brotes no vigorosos y yemas florales, con el fin de tener un balance posterior entre la parte vegetativa y reproductiva. Si no se realizar esta poda, la planta empieza a producir frutos sin poseer suficiente vegetación, además se corre el riesgo de formación de frutos pequeños y de mala calidad (Olivares, 2017).



Figura 16 Podadas de formación, despuntado de yemas florales

Fuente: (Olivares, 2017)

Poda de producción

Plantas con carga frutal, se realiza cuando crecen brotes y follaje verde en épocas de primavera y verano, cuyo objetivo es estimular los brotes laterales, eliminar la parte de la rama que ya produjo o ramas que vayan hacia el suelo y ajustar el número de ramas. Asimismo se realiza para eliminar brotes sin actividad y ramas muy largas con el fin de rebajar la planta a una altura media de 50 centímetros del suelo (INTAGRI, 2017).



Figura 17 Poda de producción con carga frutal
Fuente: (Olivares, 2017)

Poda de renovación

Plantas envejecidas se realiza en plantas con gran número de cañas leñosas, para revitalizar a la planta como resultado de un vigor bajo, pocos frutos por podas sin intensidad y para inducir brotes cortos. Hay tres formas de poda de rejuvenecimiento:

A ras del suelo: se usa para una renovación completa de la planta, solo como último recurso.

A media altura: también elimina todo, pero conservando la estructura inicial de la planta; esto reduce el tiempo de renovación de la producción.

Mixta: se rebajan a media altura de 2 a 4 ramas de la planta dejando el resto en producción. No disminuye la producción, pero tarda más en mostrar los resultados esperados y se realiza en periodos de 2 a 3 años.

Crecimiento nuevo de plantas podadas en la base, sin producción de fruta durante una temporada.



Figura 18 Plantas envejecidas, poda de renovación y crecimiento de follaje
Fuente: (Olivares, 2017). Elaborado por Galarza, J

Injertos: una alternativa experimental para rejuvenecer huertos y cambiar de variedad, al mismo tiempo, pero hay que evaluar su factibilidad técnica y conveniencia económica.



Figura 19 Injertos alternativa experimental para rejuvenecer huertos y cambio de variedad
Fuente: (Olivares, 2017)

b) Según estado fenológico

Poda de post cosecha

Variedades de bajo requerimiento de horas frío

Poda de invierno

Variedades de hoja caduca

2.6.16 Polinización.

Los arándanos son auto-fértiles, existen variedades que necesitan de la polinización cruzada para una buena formación de la fruta, (Gordó, 2011). El arándano necesita que sus flores sean polinizadas por insectos (polinización cruzada entomófila) para obtener fruta de mayor peso y tamaño, sus flores son hermafroditas y autofértiles, presentan características que determinan una baja autopolinización: Racimos de flores colgantes, por lo que el polen se desprende y es incapaz de polinizar, los estambres forman un círculo alrededor del pistilo hacia atrás. Sólo una pequeña sección del estigma es receptiva (Torres, 2017). Huang y Lang en 1995 demostraron que la polinización cruzada aumenta a 58.2% y 54.9% el peso de baya en plantas ‘Gulfcoast’ y ‘O’Neal’, respectivamente, comparado con autopolinización, lo cual está directamente relacionado con el aumento de número y peso de los óvulos completamente desarrollados (Maticore, 2017).

Los polinizadores más usados son abejas comunes (*Apis mellifera*) colocadas en colmenas a razón de 6 a 10 por hectárea cuando las flores tienen de 5 a 10 % de apertura (INTAGRI, 2017).



Figura 20 Abeja (*Apis mellifera*) polinizando flor de arándano
Fuente: INTAGRI, 2017

Alternativas de polinizadores

La polinización por especies de insectos nativas puede resultar errática por lo que se hace necesario colocar polinizadores externos en los huertos, para dicho propósito se han utilizado en Norte América y Chile dos géneros de insectos: abeja común europea (*Apis mellifera*) y varias especies de abejorros del género *Bombus*, representado en Chile por *Bombus dahlbomii* y *Bombus ruderatus* (Torres, 2017).

Abeja común. Se informa a esta especie desde la década del 60 como polinizador del arándano, se colocan 6 a 10 colmenas por ha desde que las flores de arándano presentan entre (5% a 10%) de apertura (Torres, 2017).

Abejorros. Las especies del género *Bombus* estas ligadas con especies del género *Vaccinium* en diferentes regiones del mundo, lo que las ha adaptado para su polinización debido a las siguientes razones: Son endotérmicos soportan temperaturas extremas incluso cercanas a 1 °C , su mayor peso pueden volar incluso con lluvias y vientos leves, tienen la capacidad de hacer vibrar la flor y consiguiente mejor desprendimiento del polen, pueden polinizar al arándano en el interior de los invernaderos, donde las abejas tienen dificultades para hacerlo (Undurraga y Vargas, 2013).

Consejos para la polinización

En plantaciones de arándano al aire libre, se recomienda introducir unas seis colmenas por hectárea en combinación con alguna colmena de abejas. Se sugiere hacer esto principalmente en condiciones de frío y/o alta humedad (períodos lluviosos). Las colmenas se deben introducir

cuando las plantas tengan entre un 5-10% de flores abiertas. En invernaderos y macrotúneles (plástico), Biobest se aconseja introducir una colmena de abejorros por cada 500-750 m² de cultivo. Las colmenas de abejorros se colocan aproximadamente a unos 50 cm del suelo y sobre una superficie horizontal (Torres, 2017).

2.6.17 Sistemas de producción a campo abierto o bajo protección

Los cultivares tradicionales de arándanos, en general son auto soportantes. Tiene dormancia y forman madera leñosa y firme, sobre la cual emiten las ramillas productivas del año. Con la introducción de las variedades de bajo requerimiento de frío, que crecen más tiempo en el año, que son vigorosas, con poca dormancia y casi no botan la hoja, se han hecho necesario usar estructuras de soporte. Esto se acentúa si se cultiva bajo túnel, o en sustrato, donde las plantas crecen con más vigor (Olivares, 2017).

Sistemas de producción a campo abierto

Cultivo al aire libre significa que no hay modificación del entorno climático, se pueden tomar algunas medidas de mitigación como cortinas para el viento, mallas antipajaros, entre otros. Es muy importante elegir un cultivar adecuado a las condiciones de clima, las horas frío (menor a 7°C) serán claves para decidir la variedad a plantar, es la forma más extendida de producir arándanos y la que está más expuesta de los factores climáticos eventuales como heladas, granizo, viento (Olivares, 2017).

Protección: Cortavientos, malla antigranizo, malla antipajaros, macro túneles.

Sistemas de producción bajo protección

Macrotunel

Proteger huerto de arándanos implica una fuerte inversión, por eso hay que tener muy claras las razones para hacerlo como: adelantar la producción (15 y hasta 20 días) y proteger contra las lluvias; también hay opciones cuando el daño por sol es considerable. Se obtienen otros beneficios, como una disminución del efecto del viento, efecto anti heladas pues establecen diferencias de 2 a 3°C respecto de la temperatura al aire libre, y atraso de la cosecha en algunos casos. Pero hay complejidades y posibles efectos adversos por lo que se debe vigilar los aumentos de temperatura al interior de la estructura requieren sistemas de ventilación para evacuar el calor (Bañados, 2017).



Figura 21 Macro túnel para el cultivo de arándano

Fuente:(Olivares, 2017)

Costo de estructuras de estructura de protección

Estructuras tipo carpa, tienen un costo por hectárea del orden de 20.000 a 30.000 USD, valores que son inferiores al de los macrotúneles más básicos y económicos hay una gran gama de macrotúneles y también de valores: desde unos 25.000 USD a más de 100.000 USD por ha, dependiendo de factores tales como tamaño, estructura, anclaje, nivel de automatización, existencia de ventilaciones laterales o cenitales e inclusión de canaletas, entre otros (Bañados, 2017).

2.6.18 Medio de cultivo

2.6.18.1 Cultivo en suelo

Se sabe que el arándano requiere suelos con pH ácido, buena materia orgánica, baja conductividad eléctrica y texturas liviana (arenosas). El sistema radicular del arándano es muy sensible a la falta de oxígeno (Olivares, 2017).

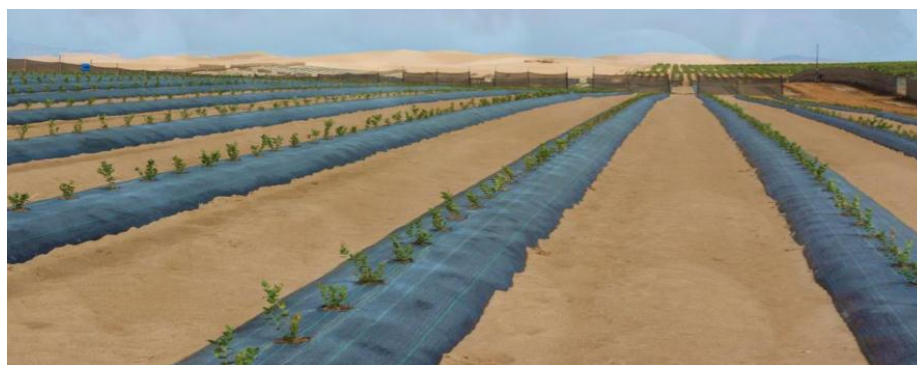


Figura 22 Cultivo de arándano en el suelo en Perú
Fuente: (Daga, 2017)

2.6.18.2 Cultivo en sustrato

El cultivo en sustrato es un sistema de producción intensivo, basado en la posibilidad de elegir un medio que reemplace al suelo y permita un óptimo desarrollo de raíces (Olivares, 2017).

Se justifica donde haya un clima apropiado para el crecimiento de los arándanos, con un suelo que tiene limitaciones como problemas de pH alto, salinidad, mal drenaje, alta pedregosidad, muy arcilloso (Olivares, 2017). El cultivo en sustrato requiere un manejo muy tecnificado, no permite errores. Hay que estar atento a los cambios que se producen en los niveles de humedad, compactación, temperatura y fertirriego.

Tabla 13

Propiedades idóneas para un sustrato

Propiedad	Valor
------------------	--------------

Humedad	40-50 %
Materia orgánica	3-20 %
pH	4,5 – 5,5
Granulometría	<20 mm
Espacio poroso total	85 – 90 %

Fuente: (Olivares, 2017)

Debe haber un monitoreo diario de estos factores, especialmente de la CE antes y después que el agua pase por la maceta que contiene el sustrato.

Las mezclas más usadas en sustrato incluyen fibra coco, turba y perlita. Los porcentajes varían de acuerdo con las experiencias locales, pero el objetivo siempre es tener un sustrato poroso y que no se compacte muy prontamente. Características de un sustrato ideal para arándano, granulometría (Impacta en las propiedades hídricas de las diferentes partículas que componen el sustrato). Aumento en el tamaño de partículas, porosidad de retención de humedad disminuye y porosidad de aireación aumenta.



Figura 23 Tezontle tamaño de partícula

Fuente: (Sánchez, 2017a)

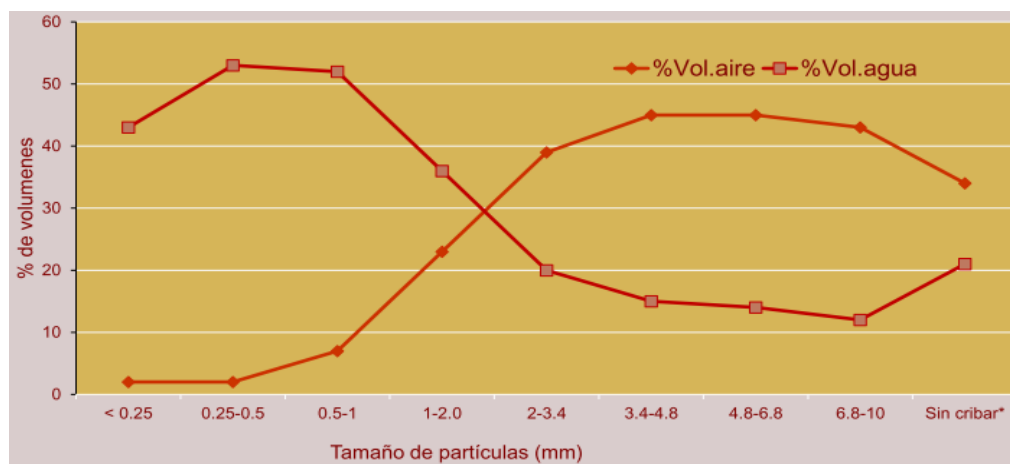


Figura 24 Influencia de tamaño de partícula con el volumen de agua y aire
Fuente: (Sánchez, 2017a)

Tabla 14

Niveles hídricos óptimos para los sustratos

Parámetros	Porcentaje óptimo
Agua fácilmente disponible	20-30%
Agua de reserva	4-10%
Agua total disponible	24-40%
Capacidad de aireación	20-30%

Fuente: Abad y col. (1992) citado en (Sánchez, 2017a)

Porosidad total

La porosidad total es una medida del total de espacios vacíos en un sustrato, Expresada como la proporción del volumen que no está ocupado por partículas sólidas.(Sánchez, 2017a)

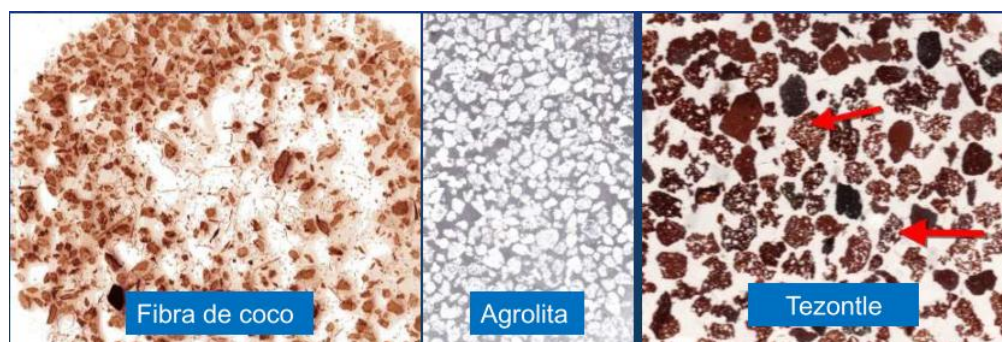


Figura 25 Porosidad de sustratos de fibra de coco, agrolita y tezontle
Fuente: (Sánchez, 2017a)

Los sustratos pueden tener el mismo tamaño de partícula, pero diferente función del poro

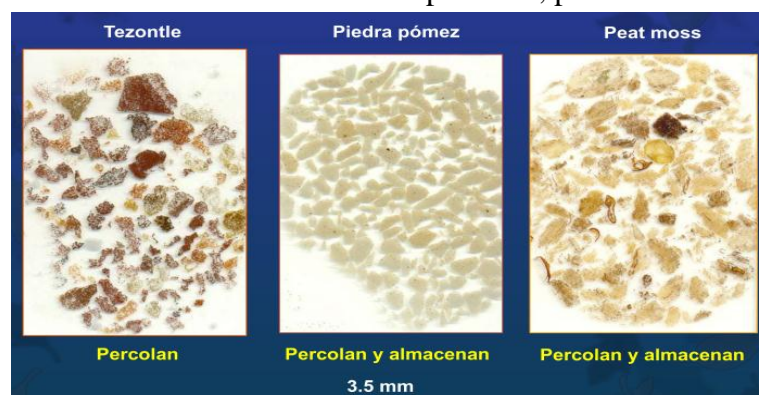


Figura 26 Diferente función de poro en base al tipo de sustrato
Fuente: (Sánchez, 2017a)

Propiedades químicas de los sustratos

Capacidad de Intercambio Catiónico

- 1) Se recomienda usar sustratos con CIC menores a 20 cmol(+) / kg
- 2) Sustratos inorgánicos como agrolita, lana de roca y tezontle, presentan baja CIC y las soluciones nutritivas equilibradas se pueden manejar de mejor manera.
- 3) Turbas: 100 -150 cmol(+) / kg Fibra de coco > 50 cmol(+) / kg
- 4) Se indica que sustratos con CIC altas pueden desequilibrar las soluciones nutritivas y pueden causar problemas de nutrición.

En la solución nutritiva = 5.5 – 6.5 (Mayor disponibilidad de nutrientes)

Tabla 15*Propiedades químicas pH y CE de algunos sustratos*

Sustrato	Rango óptimo de pH	CE inicial de algunos sustratos
Tezontle	6,5 – 7,3	0,15 dS/m
Fibra de coco	7,5	3,9 dS/m
Turba mezclas profesionales	5,8	nd
Turba bruta	3,5	2,3 dS/m
Agrolita	8,0	0,11 dS/m
Vermicompost	9,0	8,7 – 14,6 dS/m

Fuente: (Sánchez, 2017a) realizado por Galarza, J.

**Figura 27** Alta retención de humedad en fibra de coco

Fuente: (Sánchez, 2017a)

Problemas de encharcamiento por retención de humedad, con el sustrato de fibra de coco, hay que tomar en cuenta las características fisicoquímicas.

Tabla 16*Propiedades biológicas de los sustratos*

SUSTRATO	GRUPO MICROBIANO		
	Bacterias	Hongos	Actinomicetos
Total de UFC por g ⁻¹ de sustrato seco			
Inorgánicos			

Tezontle	$164,3 \times 10^3$	13×10^1	63×10^8
Agrolita	71×10^1	21×10^1	87×10^1
Orgánicos			
Peat-moss ®	$82,3 \times 10^6$	$132,3 \times 10^3$	$149,7 \times 10^6$
Vermicompost	$51,7 \times 10^8$	$53,7 \times 10^4$	$55,6 \times 10^7$
Compost	$61,6 \times 10^8$	$2,7 \times 10^3$	148×10^6

Fuente: Zamora, 2004; citado en (Sánchez, 2017a)

Sistema de riego para las macetas con distinto sustrato



Figura 28 Sistema de riego para macetas
Fuente : (Sánchez, 2017a)(Olivares, 2017)

2.6.19 Tipos de producción

La producción del arándano se inicia al 2º o 3er año de la plantación, pudiendo obtenerse entre 1 y 4 t.ha⁻¹. Esta cosecha se incrementa de forma progresivo hasta alcanzar la plena producción al 6º-7º año, estabilizándose en torno a las 12-15 t.ha⁻¹. En algunos casos, con determinados cultivares pueden superarse las 20 t.ha⁻¹. Estas producciones se pueden mantener regularmente durante un mínimo de 25 a 30 años, si reciben el manejo adecuado. En Alemania y

Estados Unidos existen algunas plantaciones con más de 50 años, que aún siguen produciendo satisfactoriamente.

No obstante, la velocidad a la que evoluciona hoy en día la selección varietal, con la obtención de nuevos cultivares más productivos, resistentes a plagas y enfermedades, unido a nuevas exigencias de mercado, pueden favorecer la reconversión varietal (García & García, 2005)

Es las especies más usadas en Suramérica, este arbusto se adapta a las condiciones agroclimáticas del sur, dado que el ciclo de crecimiento del fruto es corto, su maduración es temprana, la ventaja de país como Colombia es que el clima es favorable para especies con pocas horas frío o nulos, está floreciendo todo el tiempo por lo tanto se tiene una productividad de 12 meses al año.

2.6.19.1 Producción convencional

Este es el sistema estándar de producción, utiliza todas las tecnologías disponibles, insumos químicos o biológicos externos al sitio del cultivo. Tiene más opciones en insumos en relación con la producción orgánica. Si bien es un sistema productivo muy extendido, puede ser cuestionado debido a que el uso de agroquímicos puede generar exceso de residuos en la fruta, daños a la fauna, falta de biodiversidad y no considera la sustentabilidad (Olivares, 2017).

2.6.19.2 Producción orgánica

El sistema de producción orgánica es aquel que junto con el cultivo considera los factores medioambientales en que se desarrolla. Fomenta la biodiversidad y sustentabilidad del suelo. La calificación de producción orgánica está reglamentada por leyes y protocolos, como el National Organic Program (NOP) de EUA, las normas de la CEE y el JAS (Japón) dentro de las más usadas.

En general se establece una etapa de transición de 3 años de manejo orgánico antes de obtener la certificación. En el caso del cultivo de arándano, que es una planta de sistema radicular débil, poco competitiva en sus primeros años, se recomienda hacer producción orgánica en suelos con buen contenido de materia orgánica. Lo anterior, debido a que las desventajas de la producción orgánica frente a la convencional son básicamente dos:

Control de malezas (por no usar herbicidas). - El control de malezas se apoya en la cubierta plástica. Aporte de Nitrógeno (pocas fuentes orgánicas disponibles y engorrosas de usar, como harinas de sangre o emulsionados del pescado). El aporte de Nitrógeno en la materia orgánica del suelo (Olivares, 2017).

2.6.20 Tipos de cobertura

El control de las malezas durante los primeros años de establecimiento del cultivo es uno de los factores más importantes. Las malezas compiten por recursos (agua, luz, minerales) e interfieren con actividades tales como podas, fertilización y cosecha. Es importante comenzar una plantación con un lote libre de malezas (Gordó, 2011). Marcar la distancia sobre hilera en que se hará la plantación (0,8 a 1.0 m). En caso de usar mulch plástico o malla anti-malezas deben ser perforados previamente a la plantación (Torres, 2017).

La planta de arándano es muy mala competidora frente a la maleza, debido a su sistema radicular débil las malezas siempre crecerán más rápido que el arándano, y si no se han tomado las precauciones debidas habrá efectos en el vigor y sanidad de la planta (Olivares, 2017)

Orgánicos

Aserrín, corteza, paja, etc. Son más baratos, pero se degradan más rápido y no son efectivos contra malezas perennes.



Figura 29 Cobertura anti maleza orgánica en arándano
Fuente: (Daga, 2017).

Sintéticos

Plásticos o mallas plásticas. Hay variados tipos de plásticos, calidades y precios distintos. La malla o tela (tipo tejido) plástica es más recomendable porque permite el intercambio de temperatura y agua. Además tiene más duración que el simple polietileno negro (Olivares, 2017).



Figura 30 Malla anti-maleza local y total
Fuente: (Olivares, 2017)

2.6.21 Plantación de arándano

2.6.21.1 Densidad de plantas

Las distancias de plantación se determinarán buscando la eficiencia en el uso del suelo y la luz, pero a la vez dejando los espacios para que se puedan hacer labores con maquinaria (para industria).

El volumen que ocupará la planta cuando llegue a su máximo crecimiento, será determinante para elegir las distancias entre las hileras y en la hilera. Las plantas deben llegar a ser tan grandes como para interceptar gran cantidad de luz, pero no tanto para producir sombreamiento hacia el interior del follaje (Olivares, 2017).

La anterior estará determinado por varios factores: genética, calidad de suelo, uso de sustrato (tamaño del pote), uso de túneles, si se hará cosecha manual o mecanizada.

2.6.21.2 Densidad en base a la genética

Hay variedades que son más vigorosas que otras, como también distinto hábito de crecimiento (erguidas o abiertas)

En general, las variedades de menor requerimiento de frío son más vigorosas (Emerald, Jewel, Legacy, Biloxi, Ventura) en relación a las variedades que requieren dormancia (Duke, Draper). La densidad estándar de plantación de arándanos es de 3 m entre hileras x 1 m en la hilera, lo que da 3.333 plantas.ha⁻¹. A partir de estas distancias se pueden hacer ajustes, acercando o separando las distancias, según el hábito de la variedad. Hasta 2,5 m entre hilera podría ser razonable, para una variedad de poco vigor. Y 4,0 m de separación para variedades muy vigorosas, que requieran el uso de maquinaria en la entrehilera

En la sobrehilera se ha plantado desde 0,33 m hasta 1,5 m. Evidentemente que la mayor densidad provoca problemas tempranos de sombreadamiento, que se trata de corregir con poda, pero no siempre de manera eficaz (Olivares, 2017)

2.6.21.3 Densidad de plantas en base a la genética y sustrato

El uso de cosecha mecánica requiere de una distancia de plantación apropiada para el tránsito de la máquina, lo que se debe considerar al momento del diseño de la plantación, si dentro de los objetivos comerciales está producir fruta para la industria.



Figura 31 Densidad de plantas de arándano en base a la genética y sustrato
Fuente: (Olivares, 2017)

2.6.22 Época de plantación

Los factores claves en el éxito del huerto, que deben hacerse bien al momento de establecerlo son: (Olivares, 2017)

- a) Preparación de suelo.
- b) Calidad de la planta.

El ideal de planta es aquella que llena al menos el 90% del cubo asignado y no ha crecido tanto como para enrollarse o lignificarse al momento de plantar. Esto requiere mucha coordinación con el vivero para definir el momento de retirarla

c) Calidad de la plantación.

Plantar aplicando fertilizantes de liberación lenta, insecticida de suelo y ácido húmico para estimular nuevas raíces. La planta de arándano nunca debe quedar muy enterrada, dejándola a unos 3 a 5 cm respecto al nivel del camellón una vez ya tapada. Hay que inculcar esta idea en los plantadores y supervisar que la cumplan, lo más importante es que crezcan en el suelo definitivo.

d) Malla anti maleza.

2.6.23 Plagas y Enfermedades

2.6.23.1 Plagas

Si bien las plantas de arándanos mantienen una fuerte resistencia a las plagas, necesariamente debe mantenerse un monitoreo constante sobre todo en cultivos extensivos e identificando posibles afecciones, que permita realizar controles fitosanitarios a tiempo, preferiblemente de modo ecológicos (Caballero, 2015).

Plagas de mayor importancia en arándano y su manejo integrado

Gallina ciega en arándano, *Phyllophaga sp.* Retraso en el crecimiento y marchitamientos

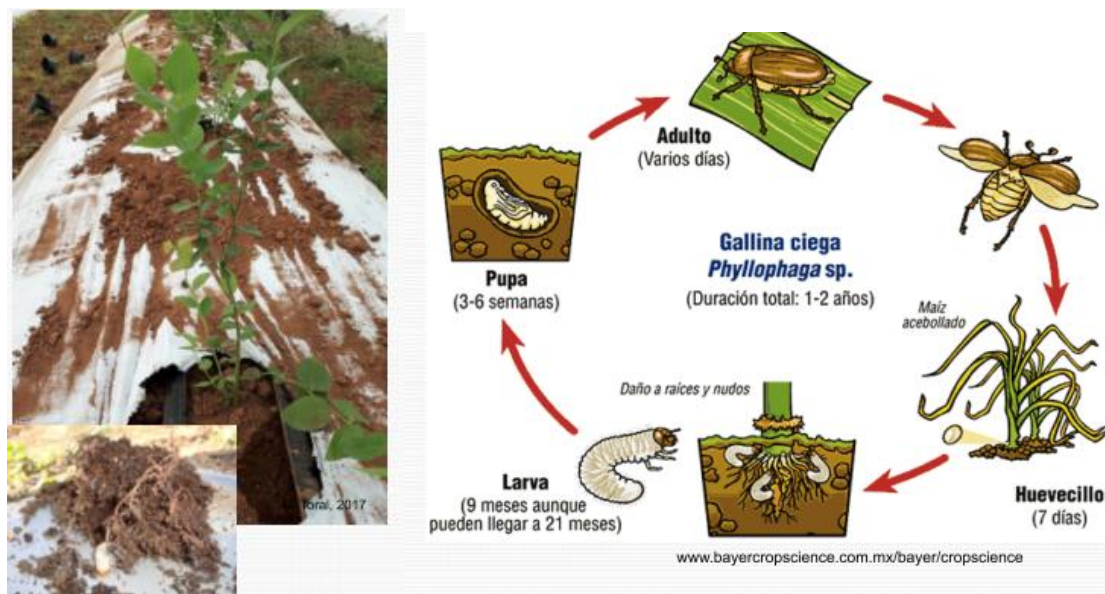


Figura 32 Daños causados y el ciclo de vida de gallina ciega en arándano

Fuente: (Rebollar, 2017)



Figura 33 Enrolladores de hojas en blueberry

Fuente: (Rebollar, 2017)

Tortricidos de diferentes especies. (*Amorbia* sp. *Argyrotaenia* sp. *Platynota* sp.) Otras



Figura 34 Tortricidos de diferentes especies. (*Amorbia* sp. *Argyrotaenia* sp. *Platynota* sp.)
Fuente: (Rebollar, 2017)

Trips de las flore en Blueberry

Se alimenta de las partes florales e interfieren con la polinización y amarre del fruto. En frutos causa daños similares a “roña” en altas poblaciones. Ciclo en 2 o 3 semanas, pero 7 a 13 días a 26 a 29 C; hembras viven hasta 45 días



Figura 35 Trips de las flores en Blueberry
Fuente: Payne J citado en (Rebollar, 2017)

Escamas y piojos harinosos en blueberry

Defoliación, muerte de ramas, contaminación de frutos, caída de frutos, fumaginas, poco desarrollo de las plantas

-Coccidae, Diaspididae y Pseudococcidae.

-Icerya purchasi Coccus hesperidum. Diaspidiotus



Figura 36 Escamas y piojos harinosos en blueberry
Fuente: (Rebollar, 2017)

Acaro de la yema del blueberry, *Acalitus vaccinii*

Ocasiona aborto de botones florales y un aspecto roñoso en los frutos que se forman. El botón no logra expandirse. Vive en las escamas de las yemas. Muy pequeño, difícil de observar a simple vista (Rebollar, 2017).

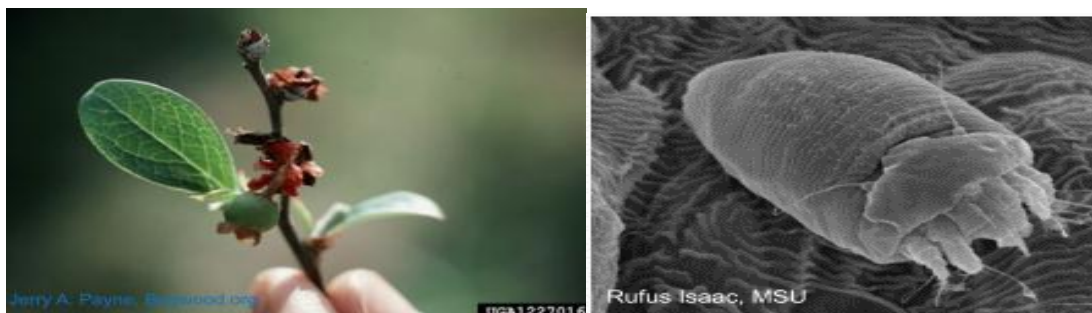


Figura 37 Acaro de la yema del blueberry, *Acalitus vaccinii*
Fuente: (Rebollar, 2017)

Acaro plano o falsa araña Brannen, Daños en frutos y yemas florales



Figura 38 *Brevipalpus sp.*(Acari:tenuipalpidae) y Blueberry necrotic ring blotch virus
Fuente: Fuente: Branner G (2014) citado (Rebollar, 2017)

2.6.23.2 Enfermedades

Atizonamiento de tallos y pudrición de frutos (*Botrytis cinerea*) Se desarrollan en condiciones de alta humedad, períodos de lluvias cercanos a cosecha esta enfermedad puede ser un problema. Generalmente ataca a las partes jóvenes de los tallos, flores y frutos. Los síntomas son: atizonamiento de los brotes, necrosis y marchitez en hojas y flores y pudrición de frutos. Los frutos pueden ser infectados en el campo, pero los síntomas se verán luego de la cosecha, proteger químicamente con los productos recomendados (fungicida durante la floración). Condiciones favorables. Hr>95%; Tem: 15-20 C. en hojas, brotes tiernos, frutos (Rebollar, 2017).



Figura 39 Tizón foliar por *Botrytis cinerea* en hojas arándano
Fuente: (Rebollar, 2017)



Figura 40 *B. Cinerea* en frutos y flores blueberry
Fuente: (Rebollar, 2017)

Manchas en hojas, tallos y frutos (*Alternaria tenuissima*) Primaveras frías y húmedas predisponen la aparición de esta enfermedad. Sobre las hojas se presentan manchas rojizas sobre ambas caras. En los tallos las manchas se transforman en pequeños canchales. Sobre los frutos se observan manchas oscuras y reblandecimiento que aparecen luego de la cosecha. Para su control se recomienda la aplicación de fungicidas específicos durante la floración y una vez cosechada la fruta es necesario enfriarla rápidamente para preservar su calidad (Gordó, 2011).



Figura 41 *Alternaria tenuissima* en hojas de arándano
Fuente: (Rebollar, 2017)

Pudrición de raíz por *P. cinnammomi*. Síntomas amarillamiento, Falta de crecimiento de nuevos brotes. Reducción de crecimiento. Coloración rojiza. Defoliación (Rebollar, 2017).



Figura 42 Pudrición de raíz por *P. cinnammomi*
Fuente: (Rebollar, 2017).

Bacteriosis. *Agrobacterium tumefaciens* es la bacteria que principalmente afecta a este cultivo, aunque en nuestra región no se ha detectado en plantaciones comerciales. Ataca al sistema radical debilitando la planta y produciendo, incluso, su muerte. En la base de las cañas, o en las raíces principales de plantas afectadas, pueden apreciarse unas agallas o tumores. Éstas, cuando son jóvenes, son de color crema o marrón claro, y a medida que crecen adquieren un color marrón oscuro o negro, volviéndose ásperas, duras y de tamaño variable. Cuando se infectan plantas de más de dos años de edad, las hojas adquieren prematuramente un color rojizo, volviéndose marrón-amarillentas a medida que la enfermedad avanza.

2.6.23.3 Heladas

La susceptibilidad de las yemas florales a sufrir daño por frío aumenta a medida que se van abriendo (desde yema dormida a flor abierta). Según los estados fenológicos, las temperaturas críticas (temperatura a partir de la cual comienzan a producirse daños en los órganos) son diferentes. Cuando se produce daño por heladas durante la floración las corolas permanecen adheridas y se dificulta la polinización. En heladas intensas, los frutos dañados se distinguen

fácilmente a campo. Hay marchitamiento y posterior caída de los frutos, presentando estas semillas dañadas y cavidades huecas. En heladas poco intensas los frutos llegan a la madurez, pero se cosechan un poco más tarde y tienen menor tamaño debido a que contienen menor número de semillas que un fruto no dañado. Son frutos de menor calidad para su comercialización (Gordó, 2011).

2.6.24 Cosecha y poscosecha.

Los arándanos son frutos menos percederos dentro del grupo de las berries, pues a pesar de que se caracterizan por tener una vida muy corta después de la cosecha, el arándano azul tiene una vida máxima de 1 a 2 semanas mientras que el arándano rojo de 2 a 4 meses. Además, dentro del grupo de las berries el arándano es el único que es climatérico, es decir, es capaz de seguir madurando después de la cosecha y responde al tratamiento de etileno para maduración. (INTAGRI, 2017) La fumigación se realiza en los empaques o una vez que la fruta llegó a destino. La utilización de bromuro va en detrimento de la calidad de la fruta ya que para fumigar es necesario elevar la temperatura de la fruta a 21°C, lo que ocasiona una reducción en la vida (Gordó, 2011).

2.6.24.1 Problemas en la cosecha y poscosecha

Deshidratación y daños mecánicos



Figura 43 Problemas en la cosecha debido a una deficiente recolección
Fuente:(Daga, 2017)

Pudriciones, ablandamiento y deshidratación



Figura 44 Problemas de poscosecha

Fuente: (Daga, 2017)

2.7 Estudio Financiero

Para Anzil, F. (2018) el estudio analiza la capacidad de una empresa para ser sustentable, viable y rentable. Este debe contar con estimaciones de: ventas futuras, costos, inversiones, costos de financiamiento, entre otros. El estudio debe presentar información para analizar si la actividad obtendrá recursos en el futuro, es decir sorteando los períodos iniciales de nula o poca rentabilidad.

2.8 Estudio Ambiental

Según la Secretaría de ambiente de la alcaldía de Quito (2018), el estudio de impacto ambiental consiste en una estimación de los daños ambientales, con el fin de establecer medidas preventivas, las actividades de mitigación y las medidas de rehabilitación, de un proyecto.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

Desarrollo de la investigación

El presente estudio es una investigación de tipo exploratorio, mediante el cual permitió encontrar patrones significativos del cultivo de arándano, en cuanto procesos técnicos agrícolas, financieros y comerciales, datos que fueron analizados para, a partir de estos resultados, realizar el análisis de factibilidad para la creación de la empresa productora de arándano.

3.1 Estudio Administrativo, Organizacional y Legal

El estudio orgánico administrativo legal fue de acuerdo a: tipo de empresa misma que debe ser en base a las actividades a desarrollar, al tipo de accionista, a una base legal y un organigrama estructural.

Al inicio de las operaciones se analiza trabajar con R.U.C como persona natural del accionista. De esta manera se podrá realizar los trámites y procesos para cumplir con los requisitos de constitución de una compañía anónima. La ubicación de la empresa se determinó en base a la factibilidad de ocupar un bien existente en el sector de Chaquibamba, parroquia Guayllabamba de la provincia de Pichincha.

Las actividades administrativas principalmente estarán encaminadas en los primeros 3 años a la comercialización nacional, para posteriormente proceder a su exportación, con un producto más desarrollado tanto en lo agrícola como en lo comercial. Se determinó un organigrama estructural corto para una mejor acoplación a lo planificado en los estudios de prefactibilidad.

3.2 Estudio de Mercado

3.2.1 Evaluación de las condiciones de mercado nacional e internacional.

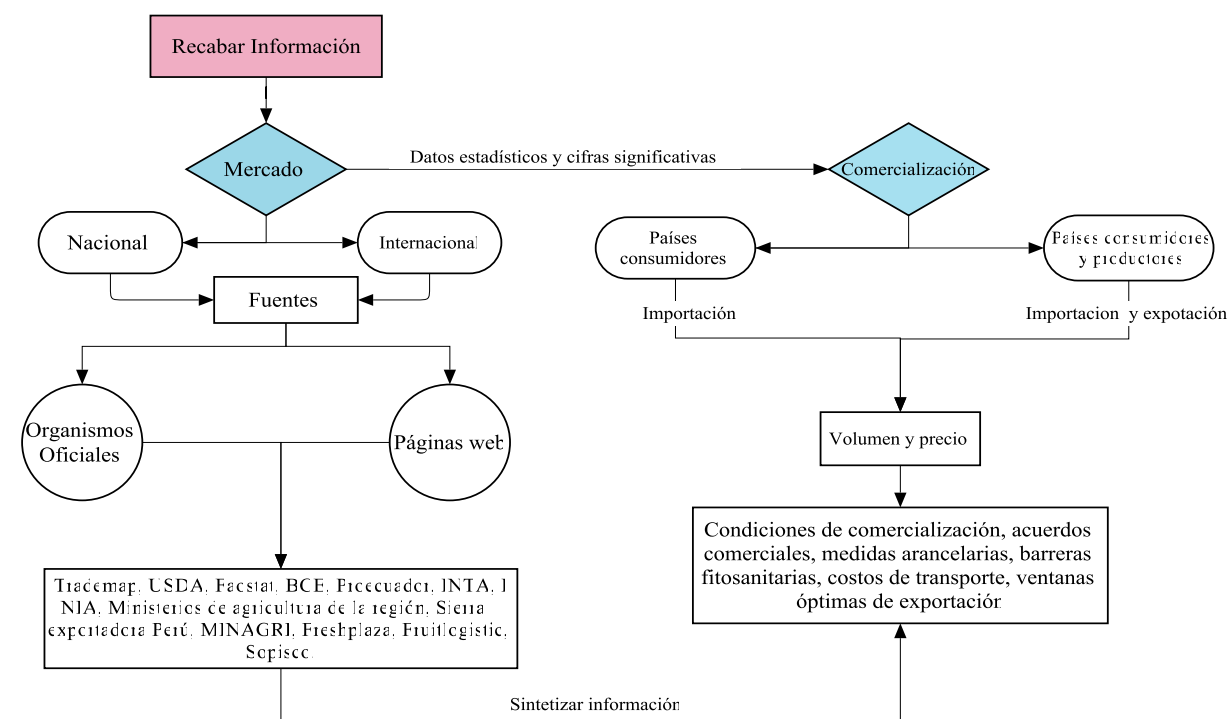


Figura 45 Diagrama de procesos de investigación de mercado para la comercialización

3.2.2 Estudio de mercado nacional

Se realizó mediante el método cuantitativo, utilizando como herramienta la encuesta, lo que permitió medir el alcance, la intensidad del fenómeno de consumo de la fruta en cuestión, de esta forma se generalizó los resultados a través de una muestra pequeña, con un margen de confianza y un error moderado.

Se tomó como la población objetiva de referencia a personas cabezas de familia, mismas que se encuentran utilizando tecnologías de la información y la comunicación (TIC), estimando una cantidad de 5000 familias que estarían informadas acerca de las bondades de la fruta. Con una intensidad de muestreo del 2%, se calculó la muestra objetiva, mediante la siguiente fórmula.

$$i \% = \frac{n}{N} * 100\% \longrightarrow i = \text{Intensidad de muestreo, } n = \text{muestra y } N = \text{población}$$

Calculo de muestra objetiva

$$2\% = \frac{n}{5000} * 100\% \longrightarrow n = 100$$

También se consideró el programa de SurveyMonkey para calcular el tamaño de muestra con la población objetiva de 5000 a un nivel de confianza del 95% con un margen de error del 10%. Con lo que se obtuvo una muestra de 95 personas aproximadamente. La encuesta se colgó en la página web de online encuestas y se generó 5 preguntas claves como se detalla en el anexo 1

3.3 Estudio Técnico Agrícola

3.3.1 Determinación de las condiciones agroclimáticas para el cultivo de arándano

Se realizó mediante la investigación bibliográfica de los parámetros técnicos agrícolas de los principales países productores de arándano, así como las condiciones de Ecuador y en específico del sector de Guayllabamba. Se sintetizó la información mediante un cuadro comparativo lo que permitió identificar el mayor número de similitudes y diferencias para establecer los rangos técnicos óptimos y condiciones agroecológicas en la zona de interés y establecer un protocolo a seguir mediante un flujograma de procesos.

Tabla 17

Formato de las condiciones agroclimáticas de las principales zonas productivas de arándano.

País	Ciudad Sector	- Altura (m)	Temperatura (°C)			Precipitación (mm)	Vientos (Km/h)	Zona de vida	Cobertura	Humedad
			Min.	Máx.	Med.					
Ecuador	Quito-Guayllabamba	2139	8,6	24,4	16,7	9-99	1-X			

De acuerdo con el área destinada a la producción de arándano, se realizó un plano de distribución del cultivo mediante el programa SketchUp Make 2015. De esta manera se determinó el requerimiento de materias primas, servicios y requerimiento de talento humano.

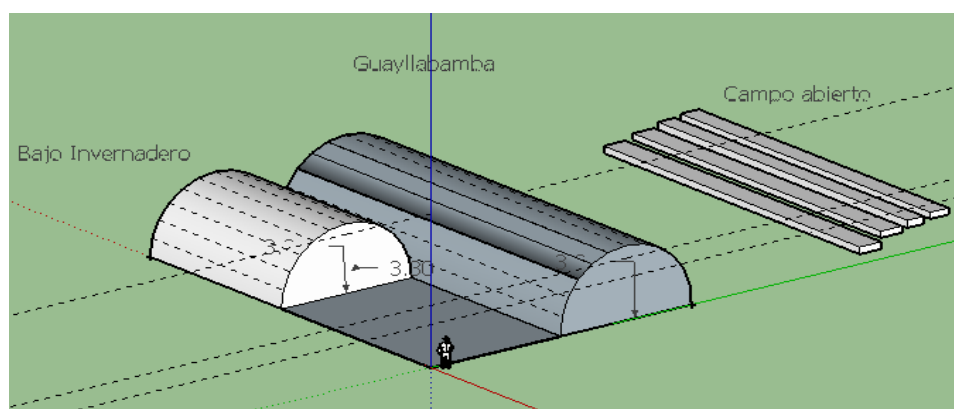


Figura 46 Vista del programa SketchUp Make 2015 para trazado de planos de distribución del cultivo de arándano.

La ingeniería del proyecto contempló los siguientes temas:

1. Estudio agroclimático en Guayllabamba

Tabla 18

Formato para el estudio agroclimático durante los 12 meses en Guayllabamba

Variables	U	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Temperatura	°C												
Precipitación	mm												
Luminosidad	h/luz												

2. Establecimiento del arándano para la factibilidad

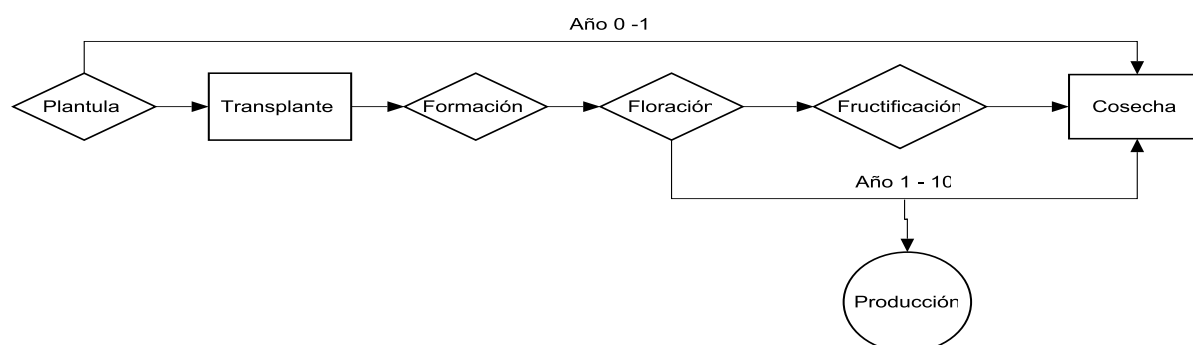


Figura 47 Diagrama para el estudio de factibilidad para el establecimiento del arándano

3. Situación varietal del arándano en diferentes zonas climáticas

Tabla 19

Formato para el estudio de la situación varietal del arándano en diferentes zonas climáticas

Variedad	Países que la cultivan	Rusticidad	Precosidad	Meses de cosecha	Piso climático	Horas frío	Cosecha	Características comerciales		Otros (firmeza, sabor, vigor, color)	Densidad	Fuentes
								t/año 0-5, 5-20	°Brix		Calibre	

4. Poda y polinización del arándano

Tabla 20

Formato para el estudio de formación, producción y renovación

Año	Semana	Polinización	Ramas en producción	Ramas en vegetación	No. flores	No. yemas
0						
1						
10						

5. Fertilización y nutrición

Tabla 21

Plantilla referencial para el estudio de fertilización del arándano

Estados fenológicos	Requerimientos nutricionales		Suelo		Hidroponía	
	Micro nutrientes	Macro nutrientes	Micro nutrientes	Micro nutrientes	Micro nutrientes	Micro nutrientes
Vegetación						
Floración						
Fructificación						
Poda						

6. Riego

- Tipo de riego
- Análisis de agua
- Cantidad y tiempo de riego
- Manguera a usar
- Cantidad (L.ha⁻¹)

- Tipo de mantenimiento del sistema de riego

7. Manejo de plagas y enfermedades

Tabla 22

Manejo de plagas y enfermedades en dos estaciones climáticas para el cultivo de arándano

Enfermedades	Invierno	Verano	Campo abierto	Bajo macrotunel	Control
Plagas	Invierno	Verano	Campo abierto	Bajo macrotunel	Control

8. Control y manejo de malezas

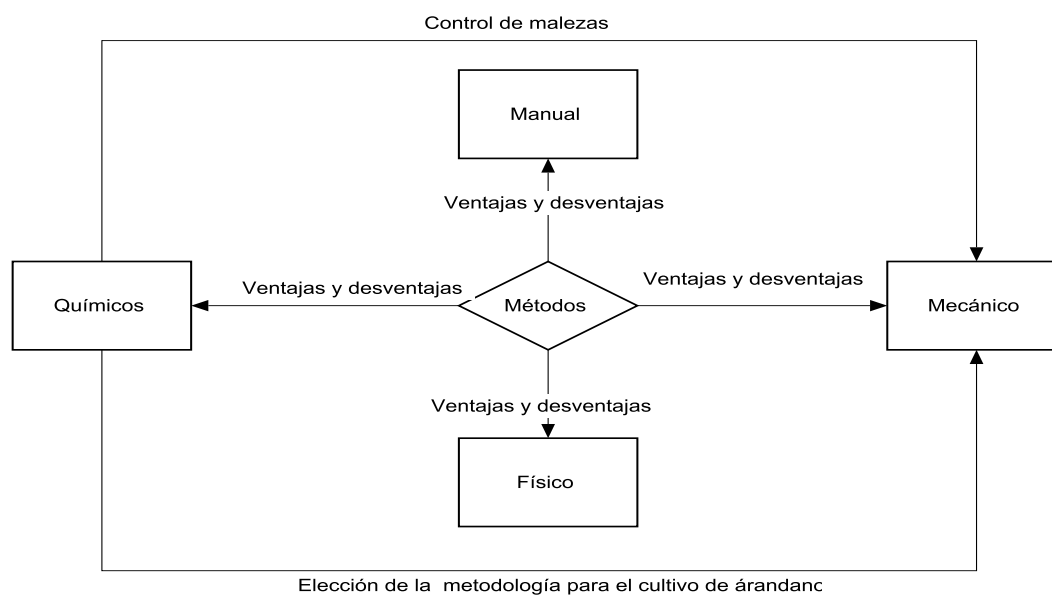


Figura 48 Proceso para el estudio de método para el control y manejo de maleza

9. Insectos de importancia económica asociados al cultivo de arándanos

Tipo de insecto	Densidad /ha	Manejo

10. Manejo en cosecha y poscosecha

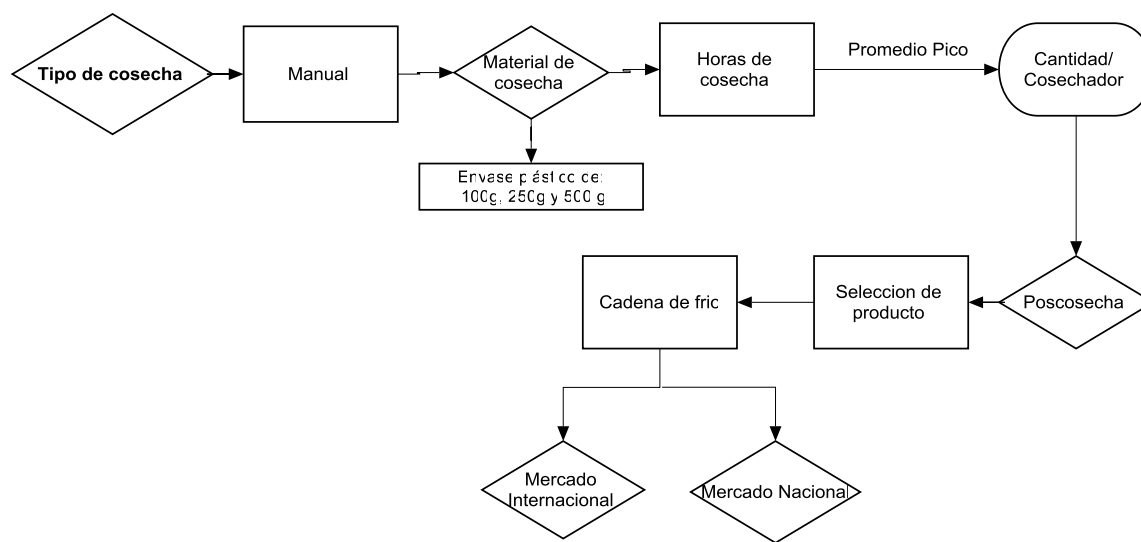


Figura 49 Diagrama de estudio para el proceso de cosecha y poscosecha de arándano

3.4 Estudio Financiero

3.4.1 Estudio, evaluación económica y financiera para la determinación de la factibilidad para el cultivo de arándano en la propiedad Camino Verde.

El estudio financiero contempla los requisitos que las entidades financieras requieren, como son:

- Valor Actual Neto
- Tasa Interna de Retorno
- Flujo Operacional
- Capital de trabajo inicial
- Índice de Capital de Trabajo
- Coeficiente Beneficio/Costo
- Utilidad Neta
- Capacidad Utilizada
- Patrimonio
- Total Créditos/Inversión

Estos requisitos fueron analizados en escenarios óptimos y pesimistas. Se utilizó las técnicas: Estado de origen proforma, estado de resultados proforma, presupuesto de ingresos, presupuesto de egresos y flujo neto de fondos.

3.5 Estudio Ambiental

3.5.1 Determinación agroambiental mediante EsIA

Los estudios de impacto ambiental (EsIA) son parte de instrumentos preventivos, tales como la EIA son una excelente herramienta para prevenir las posibles alteraciones de un proyecto nuevo, instalaciones o actividades que pueden producir en nuestro entorno. Es importante acometer la gestión ambiental de las actividades agropecuarias, mediante un control integrado de la contaminación. La realización de un diagnóstico de la situación actual del medio y del nivel de contaminación o deterioro, generado por una actividad en operación o funcionamiento corresponde a la auditoría ambiental y forma parte de una evaluación del impacto ambiental cuando afecta a un nuevo proyecto o actividad (Conesa, 1997).

La auditoría ambiental, al igual que la evaluación del impacto ambiental, es una herramienta de gestión empresarial, que permite identificar, evaluar, corregir los riesgos y deterioros ambientales: facilita la comunicación e información con las administraciones públicas, con la ciudadanía en general y su opinión en particular, importante para la innovación tecnológica para el medio ambiente de acuerdo a Esteve (1992) citado en (Conesa, 1997).

El EsIA, “como herramienta al servicio de un instrumento preventivo, es un elemento de análisis que interviene de manera esencial en cuanto a dar información, de tipo predictivo o prospectivo en el procedimiento administrativo que es la evaluación de impacto ambiental y que culmina con la declaración de impacto ambiental” (Conesa, 1997).

3.5.2 Medición del impacto social y ambiental del proyecto

Se trabajó con la matriz de Leopold, la cual mide el impacto inicial de un proyecto en un entorno natural. Está estructurado para analizar la relación de las actividades con los factores ambientales

3.6 Difusión

3.6.1 Difusión de la información relevante del proyecto

Mediante reuniones difundir a actores de la cadena frutícola, estos fueron productores, financistas, proveedores de insumos, comercializadores.

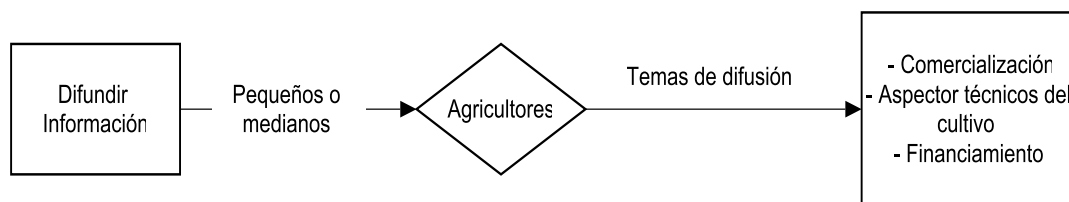


Figura 50 Diagrama para la difusión de la información sobre el cultivo del arándano

3.7 Ubicación del área de la empresa

La presente factibilidad de producción se llevará a cabo en el sector El Balcón, parroquia Guayllabamba, provincia Pichincha.

3.7.1 Ubicación Política

Provincia: Pichincha

Cantón: Quito

Parroquia: Guayllabamba

3.7.2 Ubicación Geográfica



Figura 51 Ubicación Geográfica del proyecto
Fuente: (Google Maps, 2018)

3.7.3 Ubicación Ecológica

El estudio de factibilidad se realizó para sector El Balcón, parroquia Guayllabamba, provincia Pichincha

Precipitación media anual:	686 mm/año
Temperatura media anual:	16.6 °C
Humedad relativa:	75%.
Región latitudinal:	Subtropical y seco
Zona de vida:	Bosque seco andino
Provincia de Humedad:	Seco

3.8 Materiales

3.8.1 Materiales

Para realizar la presente investigación se empleó los siguientes materiales bibliográficos:

- Guía de trabajo para la elaboración de análisis de datos recolectados en campo con los productores de arándano en Guayllabamba
- Información oficial remitida por AGROCALIDAD acerca del estatus de producción de arándano cultivadas en Ecuador.
- Paquetes computacionales Go Congr y Mendeley.
- Bases de datos de entidades oficiales nacionales e internacional
- Información bibliográfica de revistas internacionales de alto impacto, documentos escritos (libros, informes, reportes de laboratorio, reportes de investigaciones, tesis, etc.) de universidades e instituciones privadas.
- Información de instituciones gubernamentales, MAGAP, INIAP.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Estudio Administrativo

4.1.1 Administración y planificación de la empresa

Tipo de empresa

Empresa del aérea productiva-agrícola, en trámite.

Accionistas

Un solo propietario: Persona natural, Jorge Mauricio Galarza Puga

Base Legal

Durante el primer año de funcionamiento de la empresa, el accionar impositivo, laboral y demás obligaciones de ley, en lo que respecta a la actividad comercial, se lo realizará con R.U.C (persona natural) utilizando el nombre comercial de “Arandeanblue”.

Posterior al posicionamiento y fortalecimiento productivo de la empresa se iniciará los trámites de constitución de una compañía anónima, abriendo el negocio a la captación de socios y capital fresco con miras a la exportación del producto al mercado internacional.

La empresa “Arandeanblue” estará ubicada en la finca Camino Verde, cantón Guayllabamba, parroquia Guayllabamba de la provincia de Pichincha en Ecuador, siendo su objetivo principal la producción y comercialización del arándano fresco empacado en recipientes de 170 gramos, embalados en cajas de cartón para ser entregados al mercado nacional y posteriormente proyectarse al mercado externo adaptándose a los requerimientos de peso, presentación, imagen que solicita la demanda actual junto a legalidad para su exportación. La administración general de la empresa estará direccionada por el Gerente propietario que se encargará de diseñar y mantener un ambiente en el cual las personas trabajando en equipo alcancen

con eficiencia y eficacia los objetivos y metas planteados, convirtiendo al conjunto de recursos humanos, materiales, técnicos, monetarios, de tiempo y espacio en una empresa rentable, útil y efectiva. Controlando todos los procesos de administración, producción y comercialización por sus amplios conocimientos técnicos y de gerencia estratégica además de ser el Representante Legal de la misma.

Para el manejo laboral e impositivo de la actividad se contratará un auxiliar contable, así como el residente agrónomo que tendrá a su cargo el desempeño técnico del proceso productivo diario de la plantación siendo su responsabilidad además el manejo del personal de campo.

Todo el personal operativo será capacitado y adiestrado en toda la línea de producción.

4.1.2 Organigrama estructural

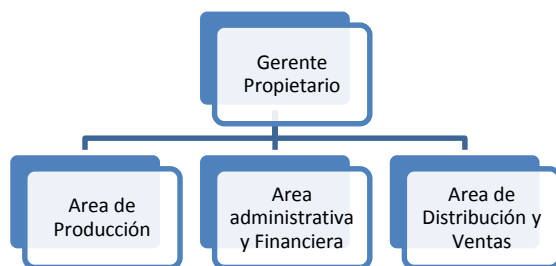


Figura 52 Organigrama Estructural

4.2 Estudio de Mercado

4.2.1 Demanda

4.2.1.1 Principales países importadores

Importadores en el año 2017

El principal importador al 2017 es Estados Unidos, con un 35% de las importaciones mundiales. Cabe mencionar que si se toma en cuenta a Estados Unidos y Canadá suman un valor

de 1.157 MM USD, obteniendo un 42% del total. Los países de Europa y otros países cercanos abarcan un valor de 1.247 MM USD, con el 45%. Los países principalmente de Oriente, suman un valor de 283 MM USD con el 10%. Es decir tan solo dos países del continente americano, concentran casi la mitad del mercado y no necesariamente por el número de habitantes, si no por el consumo per habita de los mismo. Sin embargo se podría encontrar mejores precios y diversificación en Europa, sin dejar de lado los países como China y Rusia que tienen una tasa de crecimiento mayor, así como su población que cada vez va conociendo más al arándano. La figura 53 indica lo mencionado.

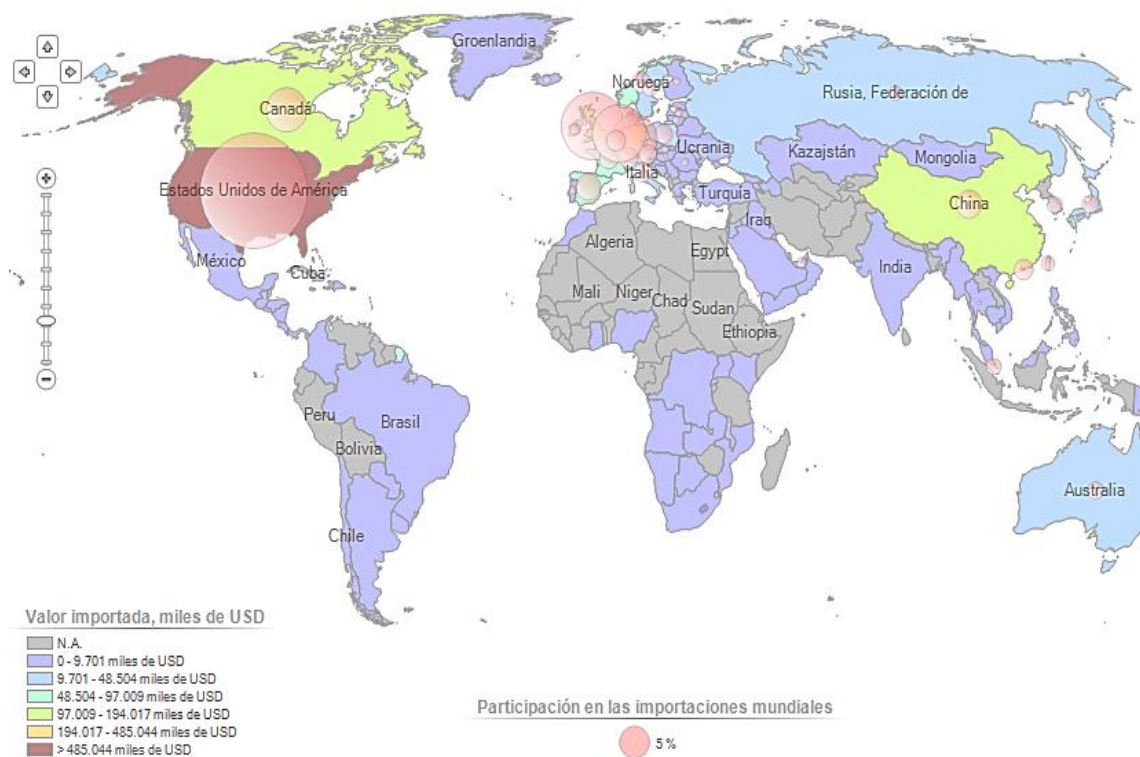


Figura 53 Países importadores para 081040 en 2017

Fuente: Elaboración propia con base en cálculos del ITC basados en estadísticas de UN COMTRADE del ITC

Principales países importadores en los períodos 2013 – 2017 y 2016- 2017

Se observa en la figura 54, tanto en el período 2013 – 2017, como en 2016 – 2017, Estados Unidos es el mayor importador por volumen, con alrededor de 970 MM USD al 2017. Sin embargo, quien presenta el mayor crecimiento en el período 2016-2017 es Alemania con 213 MM USD. Lo importante es analizar principalmente las variables de relación entre tasa de crecimiento, precio unitario, volumen y otras variables; por ejemplo, China tiene altos valores en tasa de crecimiento, precio CIF, sin embargo se debe revisar su potencial de producción interna.

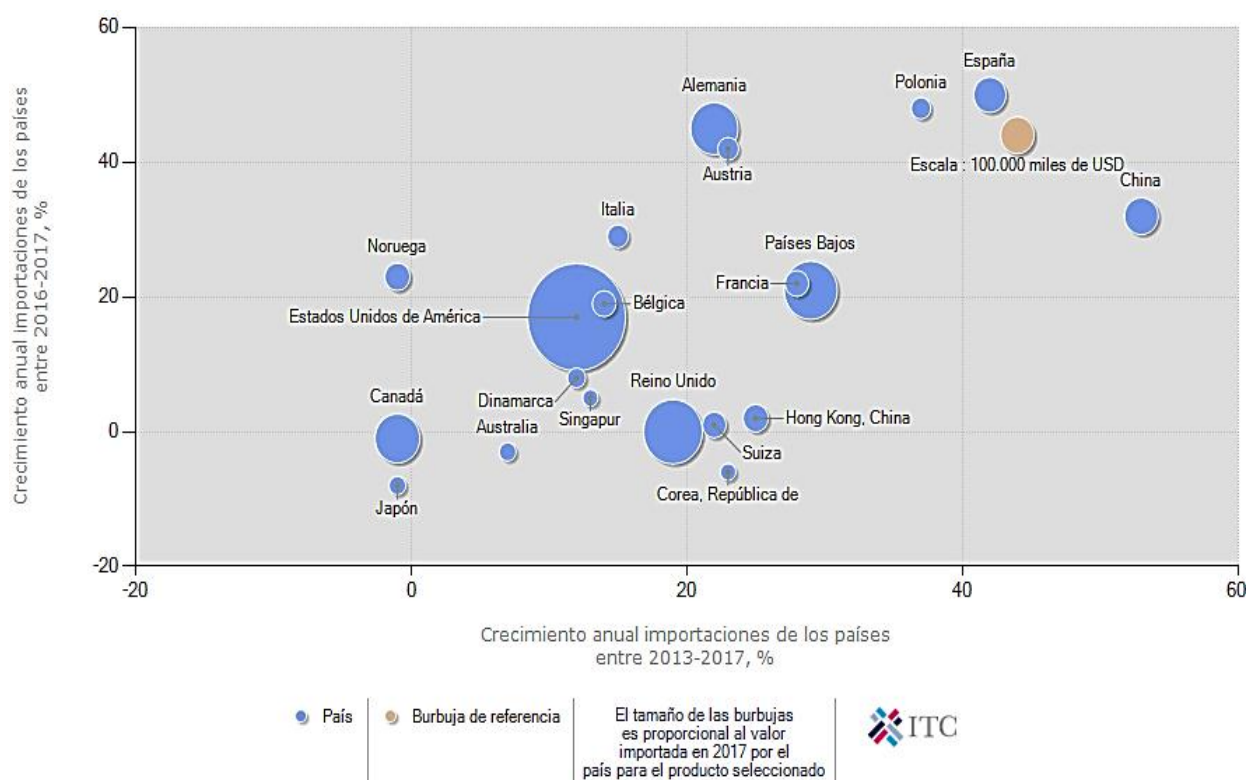


Figura 54 Crecimiento de las importaciones en los principales países para 081040
Fuente: Elaboración propia con base en cálculos del ITC basados en estadísticas de UN COMTRADE del ITC

La figura 55 enlista la tasa de crecimiento, de los proveedores de arándano a Estados Unidos de América. Se observa que Chile se mantiene, México tiene la tasa más alta al 2017, Perú al 2015 y 2016, sin embargo al 2016 ya redujo sus envíos a este país, se podría analizar si obtuvo posiblemente otro mejor comprador. Se observa en varios países un decrecimiento de exportaciones a Estados Unidos en los últimos tres años.

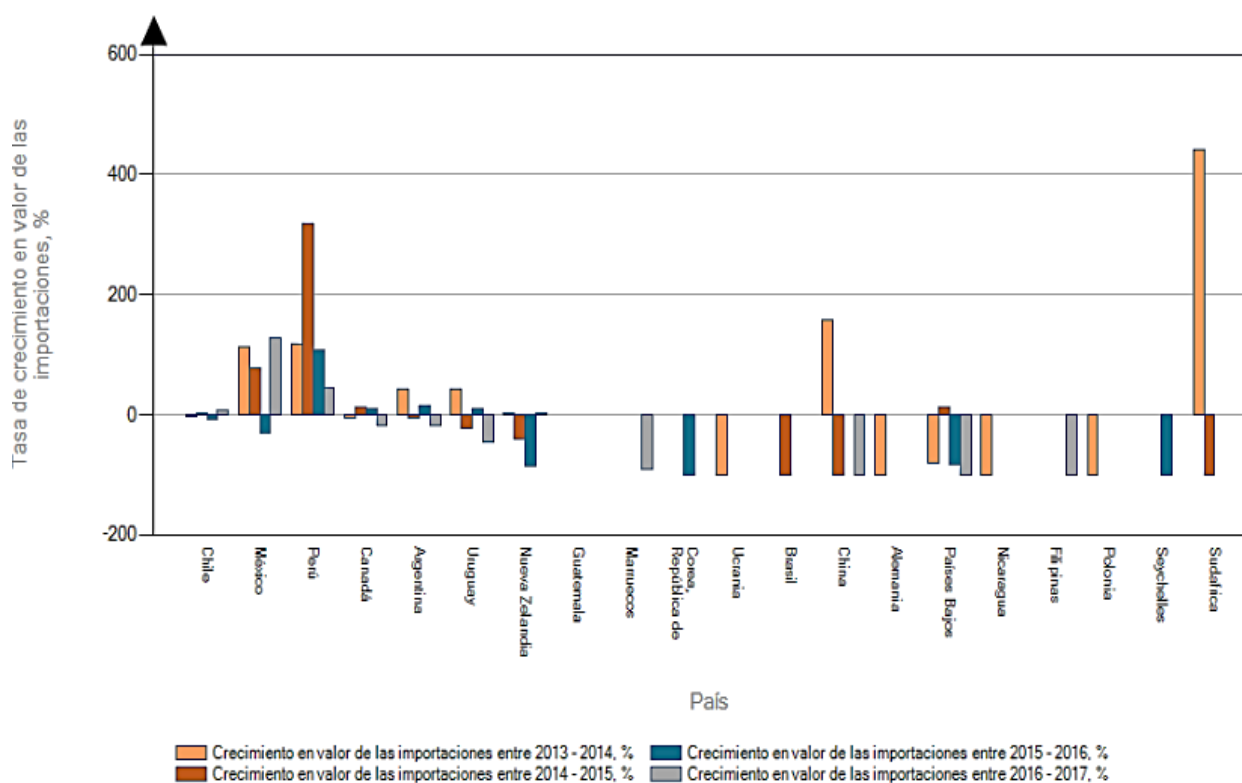


Figura 55 Lista de mercado proveedores para el producto importado 081040 por EE. UU.
Fuentes: Elaboración propia con base en cálculos del CCI, basados en estadísticas de US Census Bureau desde enero de 2016.

El figura 56 se resume la demanda, señalando los principales importadores de arándano fresco en 2017, por volumen de importación expresado en toneladas y por volumen importado en dólares. Se tomó los 25 mayores importadores para hacer el análisis.

El país mayor demandante de Arándano, por volumen en toneladas y en dólares americanos, es Estados Unidos con una participación del 35% en el mercado. Cabe señalar que hay más variables para analizar el mercado, aparte del volumen, por ejemplo el precio, cuyo promedio mundial es de 5.024 USD.t⁻¹, y puede llegar a tener precios que sobrepasan los 10.000 USD.t⁻¹ como Noruega, Japón, Australia, así como precios entre 4.000 y 5.000 USD.t⁻¹ como Estados Unidos y Canadá. Los países que mayor tasa de crecimiento por precio tuvieron entre 2016 – 2017, son Rusia (102%), España (50%) y Alemania (42%). La mayoría de los 25 países en mención no presentan mayores aranceles, sin embargo se debe tomar en cuenta a países de oriente y los requisitos fitosanitarios de cada país.

Gru po	Importadores	Valor importado en 2017 (miles de USD)	Saldo comercial 2017 (miles de USD)	Cantidad importada en 2017 (t)	Valor unitario (USD/unidad)	Tasa de crecimiento anual en valor entre 2013-2017 (%)	Tasa de crecimiento anual en cantidad entre 2013-2017 (%)	Tasa de crecimiento anual en valor entre 2016-2017 (%)	Participación en las importaciones mundiales (%)	Distancia media de los países proveedores (km)	Concentración de los países proveedores	Arancel equivalente ad valorem aplicado por el país (%)	Importadores
	Mundo	2.761.569	-330.881	458.462	6.024	15	10	16	100	5.701	0,12	9,15	Mundo
1	EEUU	970.088	-779.541	194.259	4.994	12	5	17	35	5.150	0,23	0	EEUU
2	Reino Unido	337.392	-323.632	44.763	7.537	19	19	0	12	5.897	0,14	1,1	Reino Unido
3	Países Bajos	270.846	29.202	36.988	7.323	29	28	21	10	6.483	0,17	1,1	Países Bajos
4	Alemania	213.755	-181.512	31.931	6.694	22	24	45	8	4.343	0,23	1,1	Alemania
5	Canadá	187.615	-25.418	41.691	4.500	-1	-5	-1	7	4.436	0,31	0	Canadá
6	China	103.381	-103.203	12.217	8.462	53	45	32	4	17.796	0,49	28,3	China
7	España	91.785	218.013	13.860	6.622	42	43	50	3	2.136	0,63	1,1	España
8	Noruega	54.788	-54.444	4.945	11.079	-1	-1	23	2	4.638	0,23	0	Noruega
9	HK, China	50.757	-20.567	8.372	6.063	25	29	2	2	15.352	0,30	0	HK, China
10	Francia	49.861	-29.355	9.099	5.480	28	34	22	2	2.640	0,31	1,1	Francia
11	Suiza	47.807	-47.449	5.149	9.285	22	28	1	2	2.530	0,31	0	Suiza
12	Bélgica	47.633	-24.465	5.397	8.826	14	13	19	2	1.717	0,40	1,1	Bélgica
13	Italia	34.492	-16.690	5.453	6.325	15	7	29	1	1.715	0,17	1,1	Italia
14	Austria	32.490	-25.071	4.159	7.812	23	-1	42	1	763	0,41	1,1	Austria
15	Polonia	28.548	53.204	5.876	4.858	37	43	48	1	3.575	0,18	1,1	Polonia
16	Dinamarca	22.873	-22.481	2.819	8.114	12	8	8	1	675	0,48	1,1	Dinamarca
17	Japón	22.552	-22.543	1.795	12.564	-1	-1	-8	1	11.896	0,38	3,4	Japón
18	Australia	21.233	-17.499	1.241	17.110	7	6	-3	1	2.559	1,00	0	Australia
19	Corea, R.	18.091	-18.068	1.972	9.174	23	26	-6	1	17.000	0,73	30,8	Corea, R.
20	Singapur	16.955	-16.557	2.160	7.850	13	22	5	1	13.660	0,11	0	Singapur
21	Suecia	15.493	-3.295	2.460	6.298	2	-3	8	1	991	0,24	1,1	Suecia
22	Taip Chino	14.186	-14.186	1.279	11.091	17	17	17	1	14.970	0,45	12,9	Taip Chino
23	Rusia	13.148	-12.907	2.531	5.195	-3	8	106	1	7.802	0,20	5,5	Rusia
24	R. Checa	9.603	-8.890	1.586	6.055	53	56	56	0	2.200	0,23	1,1	R. Checa
25	EAU	8.916	-8.889	1.002	8.898	28	24	11	0	9.009	0,18	0	EAU

Figura 56 Lista de los países importadores para el producto seleccionado 081040 durante 2017
Fuentes: Elaboración propia con base en cálculos del ITC basados en estadísticas de UN COMTRADE e del ITC

4.2.2 Oferta

4.2.2.1 Principales países exportadores en 2017

El 42% de las exportaciones se da por países latinoamericanos: México, Perú, Chile, Argentina y Paraguay. Si sumamos a EE.UU y Canadá, se tiene el 56% de las exportaciones, ya que los dos últimos países en mención, además de ser importadores, también son exportadores debido a su propia producción y bajos precios en determinadas semanas del año. Europa suma el 39% de las exportaciones con 20 países. La figura 57 presenta lo mencionado. Lo importante es señalar que los meses de exportación varían principalmente debido al clima a lo largo del año en cada país. En la sierra ecuatoriana se pretende tener una producción similar a la época de exportación de Perú.

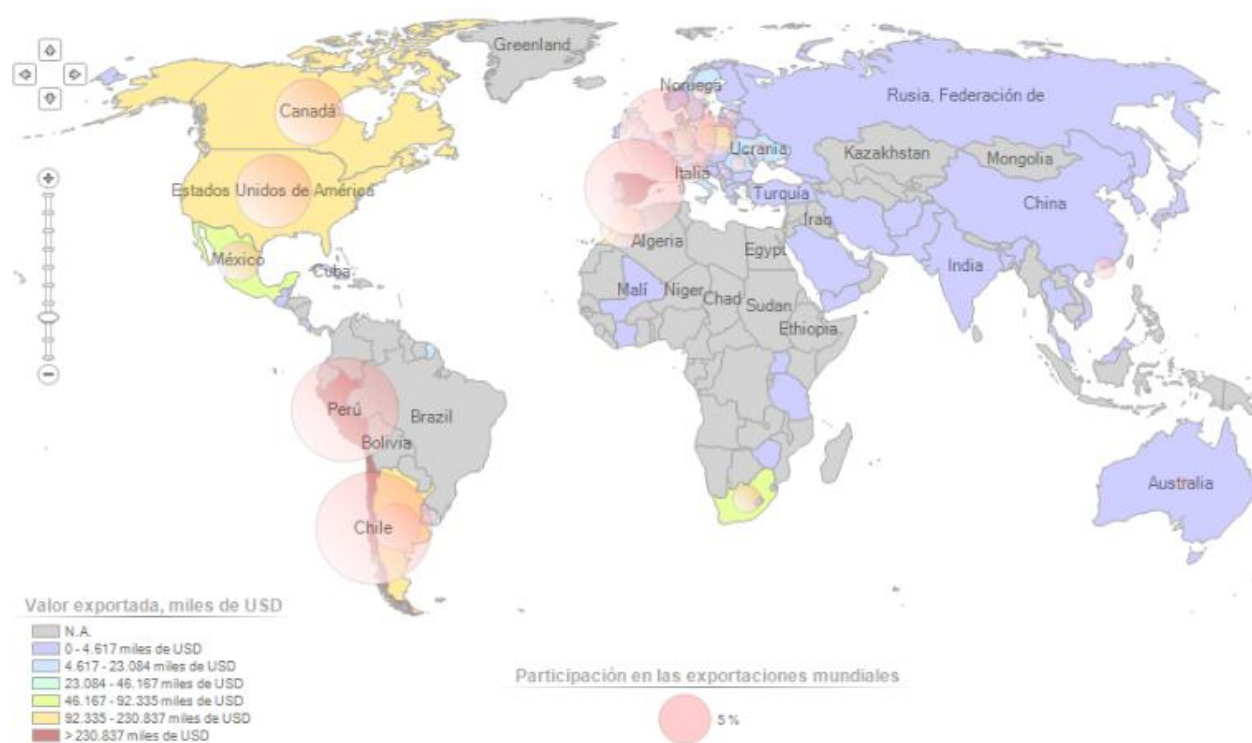


Figura 57 Mapa de países exportadores para el producto seleccionado 081040 en 2017
Fuentes: Elaboración propia con base en cálculos del CCI basados en estadísticas de US Census Bureau desde enero de 2016.

4.2.2.2 Valor exportado y Tasa de crecimiento al 2017

La figura 58 nos indica que, si bien Chile es el mayor exportador, su tasa de crecimiento es baja. Perú es el país que mejores indicadores presenta, ya que no solo es el segundo exportador mundial, si no que es el que mayor tasa de crecimiento presenta al 2017, muy probablemente al 2018 ya sea el primer productor mundial de arándano fresco. Se debe considerar la tasa de crecimiento de China, que es la segunda más alta, sin embargo su consumo interno también está en crecimiento y tiene un gran potencial. Hay que observar la tasa de crecimiento futura de Marruecos, México y Sudafrica, ya que puede ser alta, sin embargo se debe analizar en conjunto con su clima y cliente final.

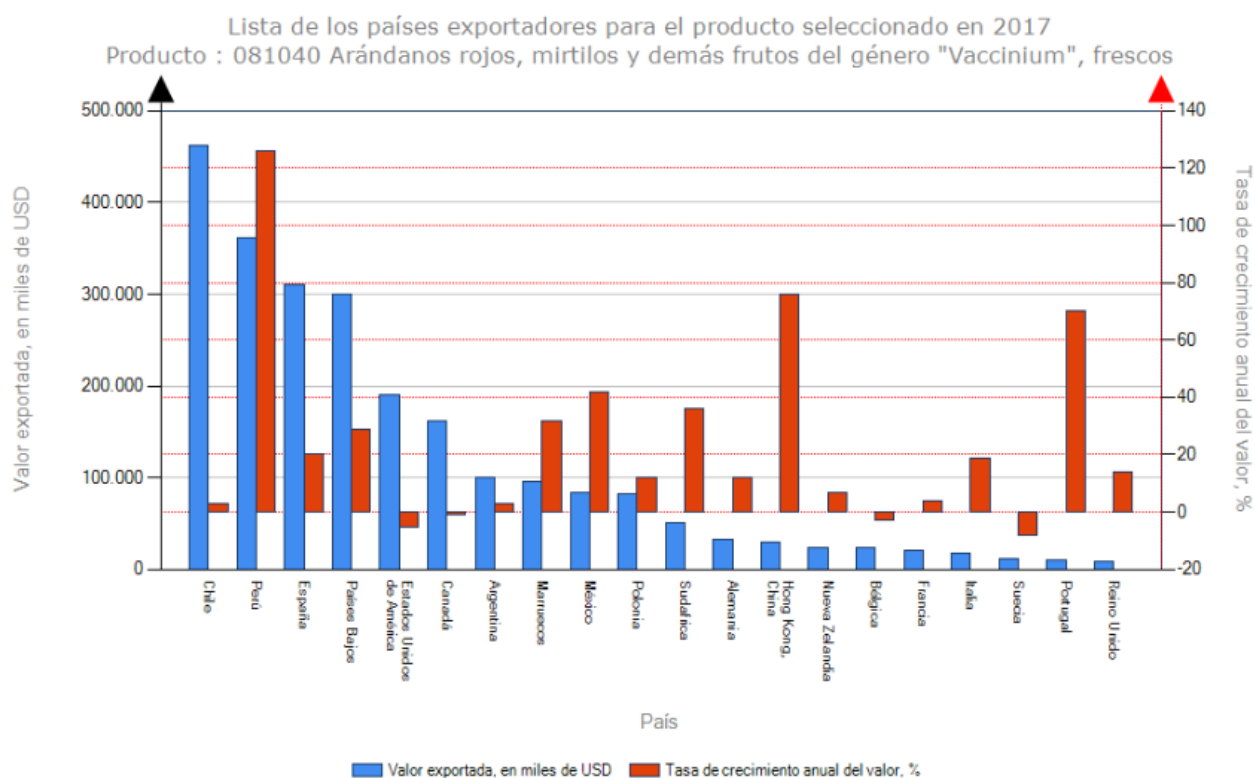


Figura 58 Valor exportado de países exportadores para el producto seleccionado 081040 en 2017

Fuente: Elaboración propia con base en cálculos del CCI basados en estadísticas de US Census Bureau desde enero de 2016.

El crecimiento anual de las exportaciones de los países entre el año 2013 y 2017, nos indica principalmente que Perú es quien más ha crecido en este período, y quienes decrecieron o tienen un crecimiento muy leve, fueron países como Chile, Argentina, Italia, Francia, Suecia. Los países bajos también presenta un crecimiento en valor del 55% en el período 2013 y 2017 según se observa en la figura 59.

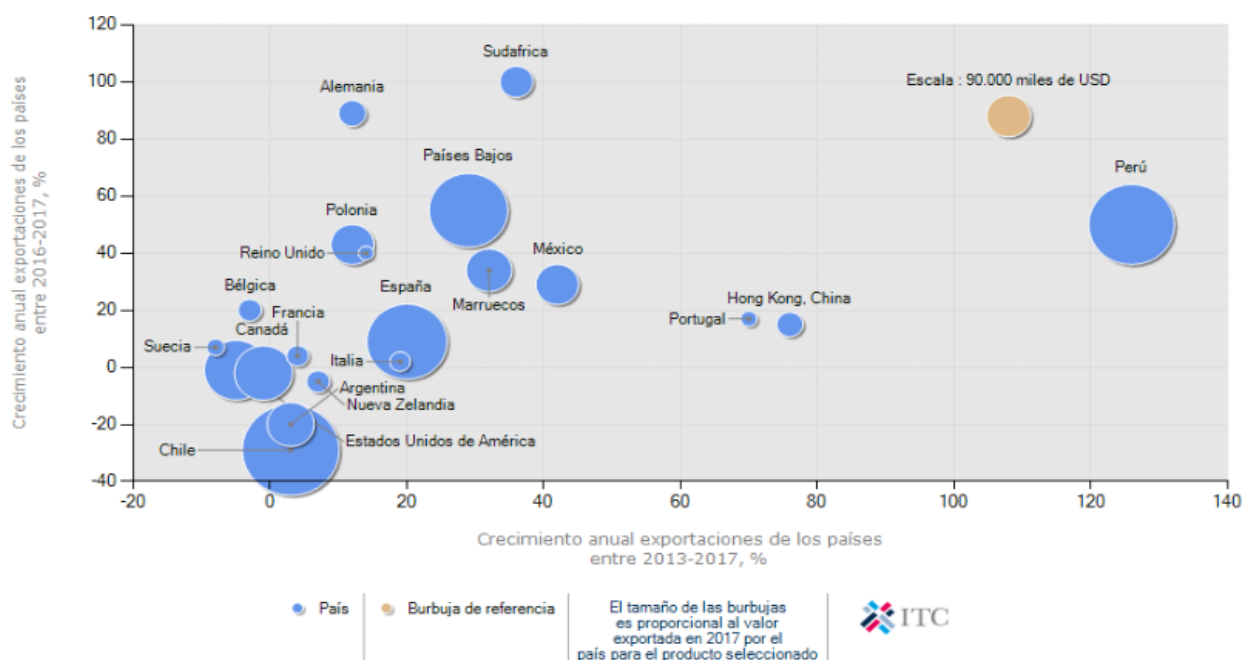


Figura 59 Crecimiento de las exportaciones de 081040 de los países

Fuente: Elaboración propia con base en cálculos del CCI basados en estadísticas de US Census Bureau desde enero de 2016.

Se observa en la figura 60 que principalmente los países exportadores de latinoamérica, tienen la distancia media hacia los países de destino, más larga, con un promedio de 9.000 km. Esto a futuro puede afectar si los precios del transporte se incrementan. Los mismos países no tienen una alta concentración de destino. Caso opuesto a países como México cuyo destino principal es EE. UU., de igual manera Marruecos, China y Nueva Zelanda. El resto de países, principalmente europeos, tiene su fruta, destinos diversos.

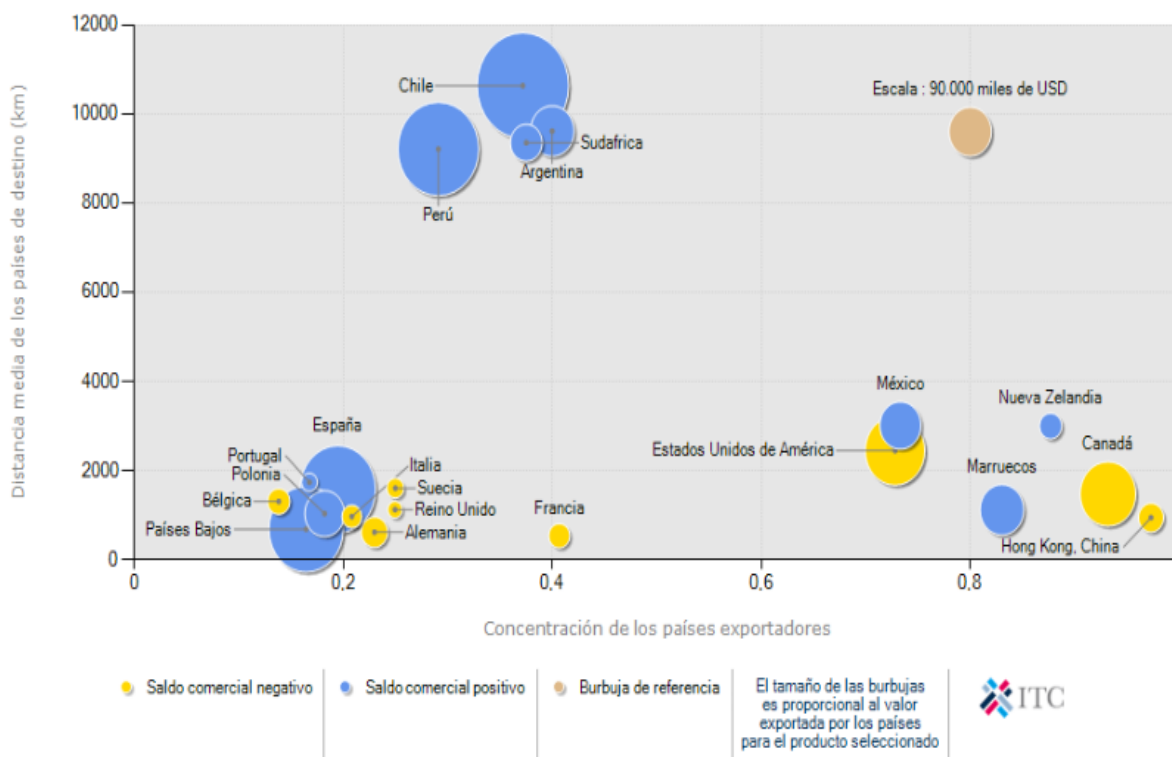


Figura 60 Concentración de los países exportadores y la distancia media con sus países de destino para el producto seleccionado 081040 durante 2017

Fuente: Elaboración propia con base en cálculos del CCI basados en estadísticas de US Census Bureau desde enero de 2016

4.2.2.3 Matriz de exportaciones al 2017

La Figura 61 cuenta con 10 variables de cada país, la cual es de mucha ayuda, e indica principalmente que Chile con el 19% de participación, es el primer exportador, tienen el saldo comercial positivo más alto versus los demás países. Sin embargo su precio por unidad es cercano al promedio mundial ($5,24 \text{ USD} \cdot \text{kg}^{-1}$), debido posiblemente a las semanas de exportación de Chile, lo cual ha hecho que su tasa de crecimiento anual entre 2016 y 2017 sea de las más bajas, con un valor de -29%. Perú tiene una tasa de crecimiento del 50% en el mismo período y un precio promedio anual de $8,40 \text{ USD} \cdot \text{kg}^{-1}$, con distintas semanas de exportación.

Exportadores	Valor exportado en 2017 (miles de USD)	Cantidad exportada en 2017	Valor unitario (USD/unidad)	Saldo comercial 2017 (miles de USD)	Tasa de crecimiento anual en valor entre 2013-2017 (%)	Tasa de crecimiento anual en cantidad entre 2013-2017 (%)	Tasa de crecimiento anual en valor entre 2016-2017 (%)	Participación en las exportaciones mundiales (%)	Distancia media de los países importadores (km)	Concentración de los países importadores
Mundo	2.430.688	437.098	5.561	-330.881	13	9	7	100	4.893	0,14
1 Chile	461.675	87.988	5.247	461.525	3	5	-29	19	10.633	0,37
2 Perú	361.613	43.039	8.402	361.613	126	145	50	15	9.212	0,29
3 España	309.798	46.511	6.661	218.013	20	32	9	13	1.574	0,19
4 Países Bajos	300.048	33.586	8.934	29.202	29	32	55	12	680	0,16
5 Estados Unidos	190.547	39.321	4.846	-779.541	-5	-9	-1	8	2.442	0,73
6 Canadá	162.197	82.790	1.959	-25.418	-1	-1	-2	7	1.472	0,93
7 Argentina	99.906	15.627	6.393	99.578	3	5	-20	4	9.613	0,40
8 Marruecos	96.412	15.561	6.196	96.408	32	34	34	4	1.115	0,83
9 México	83.787	13.930	6.015	82.516	42	47	29	3	3.009	0,73
10 Polonia	81.752	12.854	6.360	53.204	12	6	43	3	1.030	0,18
11 Sudafrica	49.923	4.622	10.801	49.867	36	32	100	2	9.352	0,38
12 Alemania	32.243	4.579	7.041	-181.512	12	13	89	1	614	0,23
13 HK, China	30.190	6.771	4.459	-20.567	76	84	15	1	940	0,97
14 Nueva Zelandia	23.748	1.318	18.018	23.744	7	1	-5	1	2.996	0,88
15 Bélgica	23.168	2.575	8.997	-24.465	-3	3	20	1	1.304	0,14
16 Francia	20.506	2.504	8.189	-29.355	4	4	4	1	533	0,41
17 Italia	17.802	2.092	8.510	-16.690	19	15	2	1	965	0,21
18 Suecia	12.198	4.867	2.506	-3.295	-8	-3	7	1	1.603	0,25
19 Portugal	10.300	1.527	6.745	6.125	70	88	17	0	1.734	0,17
20 Reino Unido	8.760	1.777	4.930	-328.632	14	23	40	0	1.121	0,25
21 Ucrania	8.491	2.510	3.383	8.337	92	78	22	0	1.894	0,36
22 Austria	7.419	1.201	6.177	-25.071	49	52	95	0	459	0,41
23 Uruguay	7.252	1.243	5.834	7.118	-20	-9	-26	0	9.626	0,33
24 Rumania	7.058	1.194	5.911	2.596	44	23	26	0	1.763	0,43
25 Letonia	4.606	1.572	2.930	-158	19	27	-26	0	596	0,26

Figura 61 Principales variables de los países exportadores para el producto seleccionado 081040 en 2017

Fuente: Elaboración propia con base en cálculos del CCI basados en estadísticas de US Census Bureau desde enero de 2016

Al analizar país por país, se pueden observar más variables para considerar su competencia, por ejemplo, en la figura 62, se observa en las exportaciones de arándano de Perú, lo siguiente: El 91% de las exportaciones de arándano va a EE.UU., Países Bajos, Reino Unido y China, con el 44%, 27%, 11% y el 9% respectivamente. El valor promedio por kilogramo de arándano es de 8.40 dólares americanos, con un máximo de 9,21 USD.kg⁻¹ en Rusia, considerando que éste país tiene un arancel estimado de 6,60. La Tasa de crecimiento de los valores exportados entre 2013 – 2017 y entre 2016 – 2017 es del 536 % y 564.350 % respectivamente; lo cual, sumado a la variable de concentración de los proveedores de los países socios de 0,49, indica que hay una gran demanda en el mercado de China, que paga el precio promedio anual. Se deberá revisar que meses exporta Perú a China.

Importadores	Valor exportado en 2017 (miles de USD)	Saldo comercial en 2017 (miles de USD)	Participación de las exportaciones para Perú (%)	Cantidad exportada en 2017 (t)	Valor unitario (USD/unidad)	Tasa de crecimiento de los valores exportados entre 2013-2017 (% p.a.)	Tasa de crecimiento de las cantidades exportadas entre 2013-2017 (% p.a.)	Tasa de crecimiento de los valores exportados entre 2016-2017 (% p.a.)	Posición relativa del país socio en las importaciones mundiales	Participación de los países socios en las importaciones mundiales (%)	Tasa de crecimiento de las impor. totales del país socio entre 2013-2017 (% p.a.)	Distancia media entre los países socios y todos los mercados proveedores (km)	Concentración de las proveedoras de los países socios	Arancel medio (estimado) enfrentado por Perú
Mundo	361.613	361.613	100	43.039	8.402	126	145	50		100	15	6.655	0,32	
EEUU	160.332	160.332	44	19.113	8.389	136	155	24	1	35	12	5.150	0,23	-
Países Bajos	97.043	97.043	27	11.334	8.562	136	154	72	3	10	29	6.483	0,17	-
Reino Unido	38.232	38.232	11	4.703	8.129	134	150	8	2	12	19	5.897	0,14	-
China	33.867	33.867	9	4.077	8.307	536	699	564.350	6	4	53	17.796	0,49	-
HK, China	14.132	14.132	4	1.713	8.250	27	41	220	9	2	25	15.352	0,30	-
Canadá	7.558	7.558	2	837	9.030			49	5	7	(1)	4.436	0,31	-
España	5.242	5.242	1	581	9.022	105	121	61	7	3	42	2.136	0,63	-
Singapur	1.239	1.239	0	171	7.246	168	199	(25)	20	1	13	13.660	0,11	-
Tailandia	905	905	0	110	8.227		478	65	36	0	67	14.455	0,24	-
Bélgica	620	620	0	90	6.889	7	22	233	12	2	14	1.717	0,40	-
Alemania	505	505	0	77	6.558	160	175	(68)	4	8	22	4.343	0,23	-
Costa Rica	262	262	0	28	9.357	26	27	8	48	0	25	2.850	0,42	-
E.A.Unidos	255	255	0	30	8.500	214	97	(45)	25	0	28	9.009	0,18	-
Colombia	205	205	0	24	8.542				68	-	(31)	3.769	0,58	-
Malasia	185	185	0	25	7.400	82	134	(19)	34	0	80	12.731	0,15	5,00
Brasil	154	154	-	21	7.333				39	0	(2)	4.200	0,27	-
Italia	150	150	-	17	8.824	109	113	(41)	13	1	15	1.715	0,17	-
Rusia F	129	129	-	14	9.214			16	23	1	(3)	7.802	0,20	6,60

Figura 62 Principales países importadores de arándano de Perú
Fuente: Elaboración propia con base en cálculos del CCI basados en estadísticas de UN COMTRADE

La figura 63 muestra que Chile y EE. UU. tienen el mayor monto de exportación, más no así el valor unitario del mismo; a diferencia de las exportaciones a Rusia y Arabia Saudí que presentan el mayor valor unitario, pero con ínfimos volúmenes de exportación. La mejor época de exportación vendrá acompañada de las necesidades y capacidades del país importador. Por el momento se puede mencionar que el modelo a seguir es el de Perú, dado que las condiciones climáticas son factibles, claro se debe cumplir con los requisitos de cada país importador.

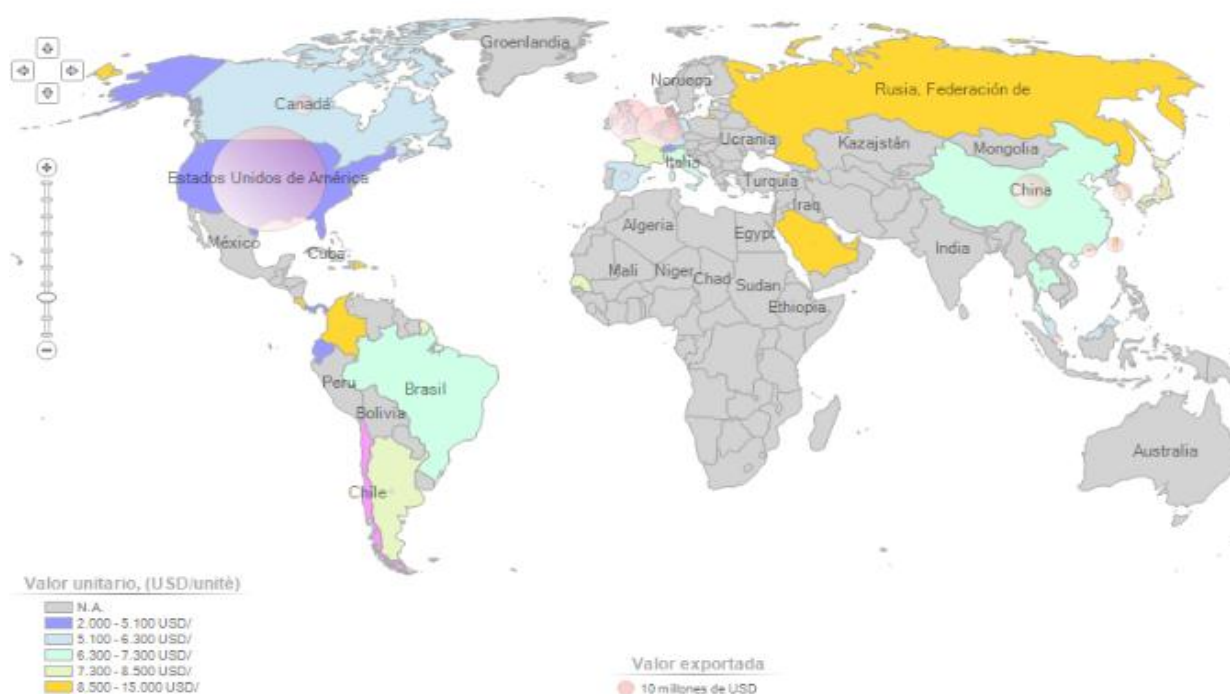


Figura 63 Lista de los mercados importadores para el producto 081040 exportado por Chile en 2017

Fuente: Elaboración propia con base en cálculos del CCI basados en estadísticas de US Census Bureau desde enero de 2016.

4.2.2.4 Análisis de precios unitarios

Precio Unitario Ponderado al 2017

El precio unitario promedio a nivel mundial es de 5,56 USD.kg⁻¹. Perú, Países Bajos, Argentina, Sudafrica y Nueva Zelanda son los que mayor precio por unidad presentan, medidas en

dólares americanos, en un rango de 8,00 y 19,00 USD.kg⁻¹, según señala la información de la figura 64. Sin embargo, se debe analizar las semanas en las que comercializan, así como también factores de coyuntura. Los precios más bajos, es de mayor importancia conocer las causas. Canadá es el precio más bajo con un valor de 1,90 USD.kg⁻¹, seguido de EE. UU. y China con 4,40 y 4,80 USD.kg⁻¹ respectivamente.

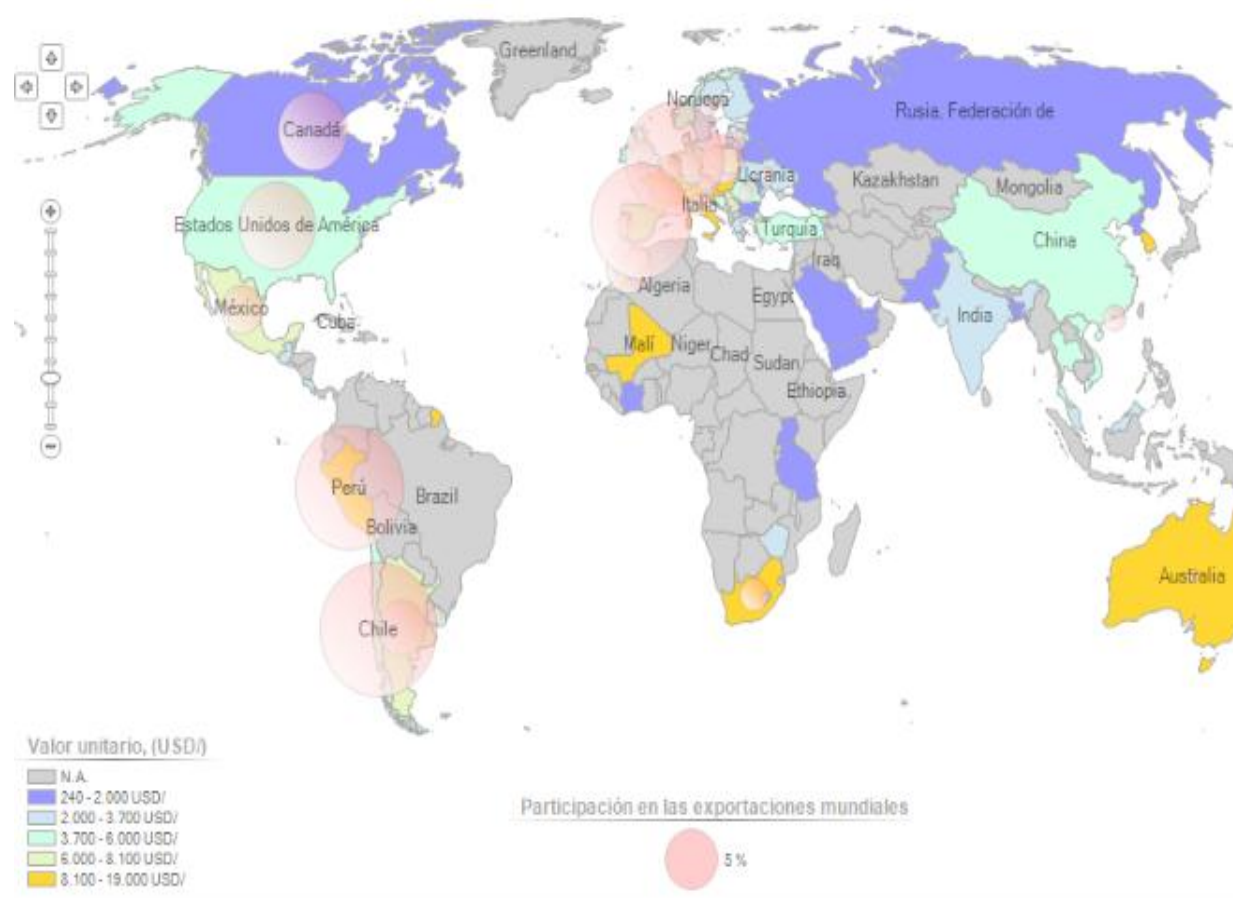


Figura 64 Países exportadores para el producto seleccionado 0891040 al 2017
Fuente: Elaboración propia con base en cálculos del CCI basados en estadísticas de US Census Bureau desde enero de 2016.

El valor unitario del arándano a nivel mundial al 2017 es de 5.5 USD.kg⁻¹ como se puede observar en la figura 65. Dicho valor presenta un incremento del 19%. Los mayores países exportadores son Chile, Cana, España, Perú y EE. UU.. Con participaciones entre el 10 y 20% cada uno. El precio al 2017 de Perú es de 8.39 USD.kg⁻¹, cabe indicar que este precio decreció un 27% respecto al 2013 sin embargo es importante analizar los meses que exporta cada País.

Lista de los exportadores para el producto seleccionado 081040										
Valor unitario exportada, Dólar Americano miles/Toneladas										
Exportadores	2013	2014	2015	2016	2017		valor exportada en 2017, usd\$ miles	%	cantidad exportada en 2017, Toneladas	%
Mundo	4.652	5.097	4.916	5.207	5.535		2.387.090		431.256	
Chile	5.395	6.309	6.071	5.724	5.247		461.675	19%	87.988	20%
Canadá	1.918	1.723	1.739	1.639	1.955		161.887	7%	82.789	19%
España	10.039	8.935	7.653	7.911	6.661		309.798	13%	46.511	11%
Perú	11.491	10.417	9.387	8.569	8.393		360.942	15%	43.007	10%
EE.UU.	4.047	4.324	4.311	4.196	4.846		190.529	8%	39.316	9%
Países Bajos	9.845	8.916	8.950	8.507	9.201		255.977	11%	27.822	6%
Argentina	7.102	7.149	6.998	7.355	6.393		99.906	4%	15.627	4%
Marruecos	6.657	6.286	5.868	6.408	6.196		96.412	4%	15.561	4%
México	6.610	8.805	8.995	7.773	6.015		83.787	4%	13.930	3%
Polonia	5.021	5.602	5.018	6.090	6.360		81.752	3%	12.854	3%
Hong Kong, China	7.592	3.067	4.876	5.489	4.459		30.190	1%	6.771	2%
Suecia	2.619	3.384	2.115	2.229	2.506		12.198	1%	4.867	1%
Sudafrica	9.131	10.103	11.647	9.713	10.801		49.923	2%	4.622	1%
Alemania	7.449	7.685	6.686	7.878	7.041		32.243	1%	4.579	1%
Bélgica	11.254	9.931	9.307	8.002	8.997		23.168	1%	2.575	1%
Ucrania	2.299	2.372	2.839	2.392	3.383		8.491	0%	2.510	1%
Francia	9.532	8.585	8.030	9.000	8.415		21.072	1%	2.504	1%
Italia	8.290	6.331	7.483	8.295	8.510		17.802	1%	2.092	0%
Reino Unido	5.321	5.649	5.003	3.175	4.937		8.773	0%	1.777	0%

Figura 65 Precio unitario FOB 2017 USD.t⁻¹ de los principales países exportadores para el producto 081040

Fuente: Elaboración propia con base en cálculos del CCI basados en estadísticas de UN COMTRAD

Precios unitarios mensuales FOB, período 2017 – 2018

En base al período en estudio, en la figura 66, se observa que los precios de exportación más altos, se adelantaron unas semanas, posiblemente debido a efectos climatológicos. De tal manera que se encuentran precios buenos en los meses de agosto y febrero.

Se requiere analizar si los factores que incidieron para tener esos precios, se podrían repetir y simular para una eventual exportación en períodos posteriores. Entre estos pueden ser factores internos de Europa que permitieron a España tener mejor mercado.

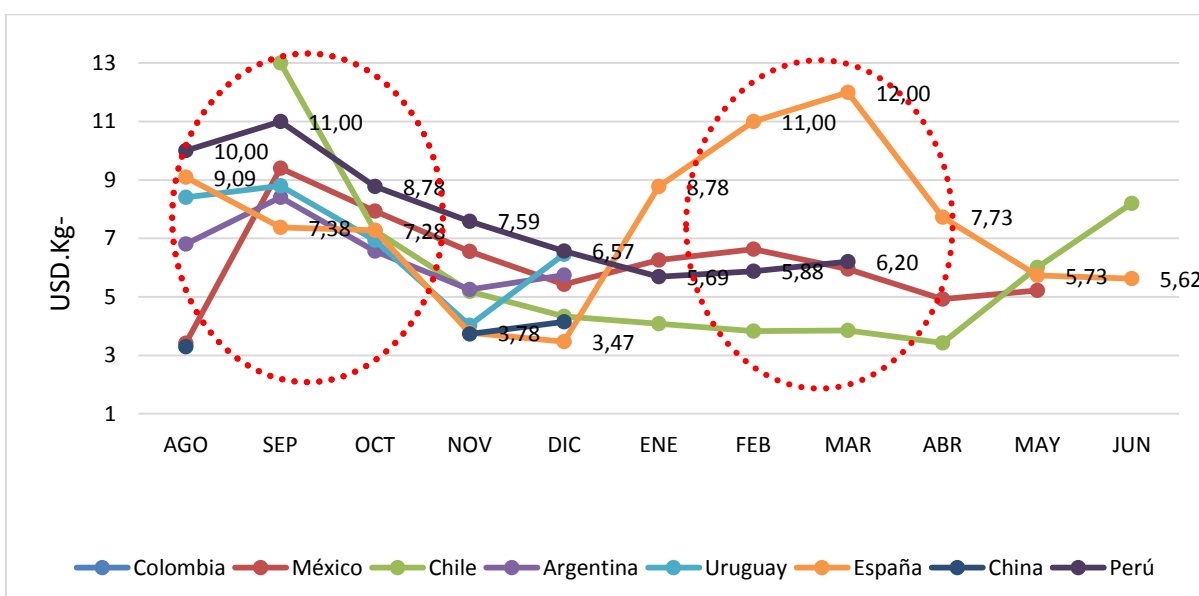


Figura 66 Precios unitarios USD.kg⁻¹ año 2017

Fuente: Elaboración propia con base en cálculos del ITC basados en estadísticas de UN COMTRADE del ITC

Precios Exportación FOB por país a Junio 2018

Como se observa en la figura 67, la mayoría de países competidores se encuentran bajo el precio promedio anual (7,99 USD.kg⁻¹), lo cual da un indicio de qué precio máximo se puede tener, comparado a similares compradores. Se debe analizar en base al volumen de producción de cada país.

	Exportadores	PROM PAIS		Exportadores	PROM PAIS		Exportadores	PROM PAIS
1	Australia	20,82	19	Dinamarca	8,84	37	México	6,17
2	Bahrein	19,75	20	Suiza	8,79	38	EEUU	6,06
3	Colombia	19,00	21	Hungría	8,43	39	Chile	5,92
4	Nueva Zelandia	14,33	22	Marruecos	8,35	40	Serbia	5,50
5	Eslovenia	14,06	23	India	8,12	41	Reino Unido	5,33
6	Corea, R	12,44	24	PROMEDIO	7,99	42	Eslovaquia	5,30
7	Luxemburg.	12,20	25	Portugal	7,99	43	Georgia	5,01
8	Croacia	12,20	26	Sudafrica	7,83	44	Suecia	4,79
9	Singapur	11,59	27	Perú	7,71	45	Tailandia	4,36
10	Italia	10,96	28	Alemania	7,61	46	Bosnia y H.	3,76
11	Malasia	10,77	29	España	7,44	47	China	3,72
12	Noruega	10,60	30	Estonia	7,21	48	Grecia	3,65
13	Francia	10,40	31	Bulgaria	7,05	49	Lituania	3,47
14	Bélgica	9,84	32	Uruguay	6,93	50	Letonia	3,22
15	R. Checa	9,69	33	Irlanda	6,73	51	Guatemala	2,84
16	Países Bajos	9,43	34	Argentina	6,56	52	Rusia	2,17
17	Polonia	9,33	35	Turquía	6,20	53	Canadá	1,99
18	Austria	8,96	36	Rumania	6,18	54	Finlandia	1,98
						55	Pakistán	1,93

Figura 67 Precios Exportación FOB por país a Junio 2018

Fuente: Elaboración propia con base en cálculos del ITC basados en estadísticas de UN COMTRADE del ITC

Precios mensuales Agosto 2017 – Junio 2018

En la figura 68 se resume y concluye que no solo marzo y abril, septiembre y octubre, se encuentran precios óptimos. Para el período en estudio se encontró que, adicionalmente los meses de enero, febrero y agosto, son también óptimos, tomando en cuenta sobre todo a los 35 países con promedios más altos de importación.

Importadores	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	Precio X
Sobre X Top 35	8,08	10,53	12,45	10,58	10,96	11,02	11,28	13,26	12,06	9,91	8,04	8,30	10,54
Sobre X 72	6,59	8,23	9,06	8,31	8,55	8,56	8,95	11,78	9,84	7,88	6,67	6,45	8,36

Figura 68 Precios promedio de importación de arándano durante todo el año.

Fuente: Elaboración propia con base en cálculos del ITC basados en estadísticas de UN COMTRADE del ITC

Precios de Importación CIF al 2017

En base a la siguiente figura 69, se observa que el precio de importación en el período de estudio, es decir, desde agosto del 2017 a julio del 2018, el promedio mundial de los 74 países importadores es de 8,36 USD.kg⁻¹. Sin embargo tomando en cuenta el promedio de los primeros 35 países importadores se incrementa un 26% (10.54 USD.kg⁻¹). Cabe mencionar lo siguiente. Se debe tomar en cuenta para el análisis mas extenso, los parámetros para exportación a estos países, es decir, volúmen demandado, exigencias fitosanitarias, arancelarias, principalmente. Adicional de la tasa de crecimiento de consumo del respectivo país. Se indica en la tabla que los Estados Unidos tienen un precio 31% debajo del promedio mundial (5.75 USD.kg⁻¹), sin embargo es el país que más arándano fresco requiere en el mundo.

	Importadores	Precio prom								
			25	Chile		9,25	49	Letonia		6,43
1	Australia	20,14	26	Finlandia		9,15	50	Rumania		6,39
2	San Vicente G.	18,47	27	Irlanda		8,98	51	Canadá		6,26
3	India	16,50	28	Hungría		8,95	52	Bulgaria		6,02
4	Serbia	14,19	29	Austria		8,92	53	Bermudas		6,01
5	Bahrein	14,06	30	El Salvador		8,58	54	Chipre		5,99
6	Georgia	13,28	31	Tailandia		8,57	55	Guatemala		5,93
7	Japón	13,00	32	Malasia		8,49	56	México		5,85
8	Bosnia y H.	12,81	33	Brasil		8,39	57	Polonia		5,76
9	Islandia	12,80	34	China		8,32	58	EEUU		5,75
10	Taipei Chino	12,13	35	Sobre X 8,67		10,54	59	Lituania		5,43
11	Noruega	12,02	36	Estonia		8,27	60	Rusia, F.		5,04
12	Luxemburgo	11,92	37	Dinamarca		8,17	61	Nueva Zel.		5,01
13	Maldivas	11,60	38	Alemania		8,16	62	Belice		4,44
14	Corea, R.	10,79	39	República Chec		8,12	63	Kenya		4,43
15	Suiza	10,58	40	Países Bajos		8,07	64	Mauricio		4,31
16	Croacia	10,26	41	Reino Unido		8,07	65	Grecia		4,16
17	Kazajstán	10,17	42	Portugal		7,94	66	Filipinas		3,79
18	Eslovenia	10,10	43	Uruguay		7,68	67	Turquía		3,59
19	Singapur	10,06	44	Eslovaquia		7,53	68	Barbados		2,99
20	Suazilandia	10,05	45	Italia		7,43	69	Sudafrica		2,24
21	Bélgica	9,63	46	Suecia		7,38	70	Paraguay		2,00
22	Malta	9,28	47	España		6,88	71	Argentina		1,78
23	Colombia	9,28	48	Francia		6,65	72	Marruecos		1,44
24	Costa Rica	9,26					73	X Mundo		8,36

Figura 69 Precios de importación del producto seleccionado 081040 al 2017

Fuente: Elaboración propia con base en cálculos del ITC basados en estadísticas de UN COMTRADE del ITC

4.2.3 Comercialización

4.2.3.1 Comercialización internacional

La comercialización al exterior se buscará desde el segundo año, a través de giras exploratorias a ferias como la Fruit Logistic que tiene una trayectoria de 26 años presentando productos y servicios de toda la cadena de frutas y hortalizas frescas. En la página web respectiva se encuentra información del instituto de promoción de exportaciones e inversiones PROECUADOR, así como información de AGROCALIDAD, con guías, formularios y normativas obligatorias en la actividad de exportación.

Para el cuarto año se estima tener exportaciones, para lo cual tendrá los requisitos necesarios que se resumen a continuación.

1. Organismos en la operación de exportación:

Proveedor, Importador, Banco Comercial, Compañía de Seguros, Compañía de Transporte de Carga, Servicio nacional de Aduanas, Agente de Aduanas, Empresas Certificadoras.

2. Requisitos para ser exportador:

- Contar con el registro Único del Contribuyente (RUC)
- Obtener el certificado de firma digital o TOKEN
- Registrarse como exportador en Ecuapass

Trámite de declaración juramentada de origen (DJO)

- Ingreso al portal ECUAPASS
- Ventanilla única ecuatoriana (VUE)
- Elaboración de la DJO

3. Etapa de Pre-Embarque

Datos principales a consignar en la Declaración Aduanera de Exportación (DAE)

- Del exportador o declarante

- Descripción de mercancía por ítem de factura
- Datos del consignatario
- Destino de la carga
- Cantidades
- Peso
- Demás datos relativos a la mercancía

Herramientas de negociaciones internacionales

- Objeto. Especificar las características del producto
- Forma de Pago. Señalar modalidad en cláusula específica
- Producto y Embalaje. Especificar a detalle
- Entrega de la Mercadería. Fecha de entrega y punto específico de entrega.

4. Etapa de Post-Embarque

- Copia de la factura comercial
- Copia de lista de empaque
- Copia de Certificado de Origen
- Copias no negociables de Documento de Transporte Multimodal

Proecuador presenta una hoja de ruta con el fin de facilitar al exportador. En resumen, su trabajo es primero de orientación y asesoría, posteriormente forman y dan asistencia técnica y finalmente incentivan con promoción comercial a través de sus agencias a nivel internacional.

La Agencia de regulación y control fito y zoonosanitario AGROCALIDAD, dentro de la dirección de Certificación Fitosanitaria gestiona el apoyo a agricultores y comercializadores en temas relacionados a los siguientes temas. Los documentos digitales se encuentran en la página web de la dirección en mención.

1. Cómo exportar productos agrícolas,

- Proceso de exportación de productos agrícolas
- Requisitos fitosanitarios de exportación
- Exportación de muestras
- Protocolos técnicos logísticos y de seguridad (TLS)

2. Registro

- Ayuda registro en guía
- Ayuda registro en VUE
- Normativa. Resolución 0266 y Manual de procedimientos para el registro de operadores.

3. Inspección

- Otros productos vegetales de exportación
- Formato de solicitud de inspección fitosanitaria

4. Emisión del certificado fitosanitario de exportación

- Solicitud de certificado fitosanitario de exportación
- Manual de certificación fitosanitaria de exportación
- NIMF 7
- NIMF 12
- NIMF 32
- Certificación de origen resolución no.002-do-hb

5. Documentos para técnicos

- Guía para notificaciones de incumplimientos

4.2.3.2 Mercadeo y Comercialización Nacional

Análisis de Mercado Nacional

Acorde a la encuesta realizada por el autor (Anexo 1), se puede mencionar que, la difusión de las bondades y propiedades antioxidantes del consumo del arándano en Ecuador, así como, estrategias de mercado enfocadas en la facilidad de consumo similar a otras frutas, precios competitivos, incrementa el interés comercial de los grandes supermercados e hipermercados nacionales, convirtiendo este sector en un nicho de mercado de gran expansión.

Los resultados que arroja la encuesta en base a una muestra poblacional de 81 personas de las cuales 71 son efectivas para los resultados son los siguientes :

De acuerdo a la encuesta realizada, para la frecuencia de consumo de frutas como mora y frutilla, en fresco, en jugos, ensaladas u otra forma, en una porción de al menos 100 g (1 taza). Del total de encuestados el 56,3% respondieron el consumo de 1 vez por semana dichos productos; mientras que un pequeño número del 7,04% afirma consumir dos a 3 veces por semana, como se aprecia en la figura 70. Datos de suma importancia para la estimación del potencial de consumo para el cultivo de arándano.

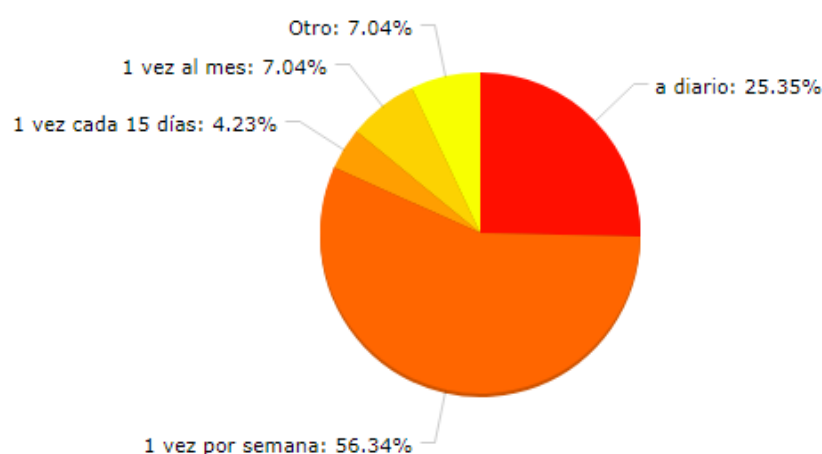


Figura 70 Frecuencia de consumo de consumo de mora y frutilla en fresco, en jugos, ensaladas u otra forma, en una porción de al menos 100 g (1 taza)

En la figura 71 se aprecia el consumo de arándano por su alto contenido de antioxidantes y demás propiedades, con base en la encuesta afirmaron que si consumirían dicha fruta un 98,6 %. Resultados para explotar el nicho del mercado en base a los beneficios entorno al tema de salud y nutrición.

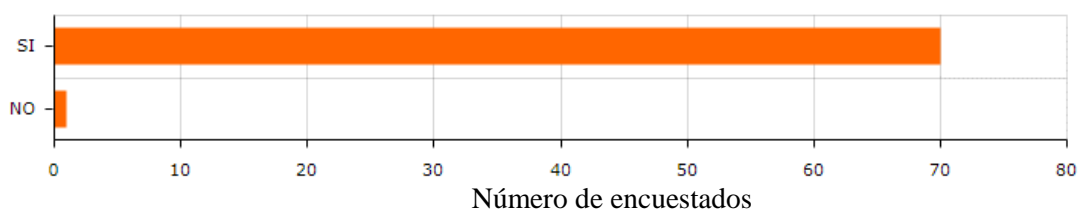


Figura 71 Consumo consumo de arándano por su alto contenido de antioxidantes y demás propiedades

Mediante la figura 72 se observa que la cantidad de arándano, que se estima consumiría un hogar, es de 100 g con un valor de 2 USD, correspondiente a un 42,25% del total de encuestados. Resultado que indica el valor monetario y la cantidad para su comercialización.

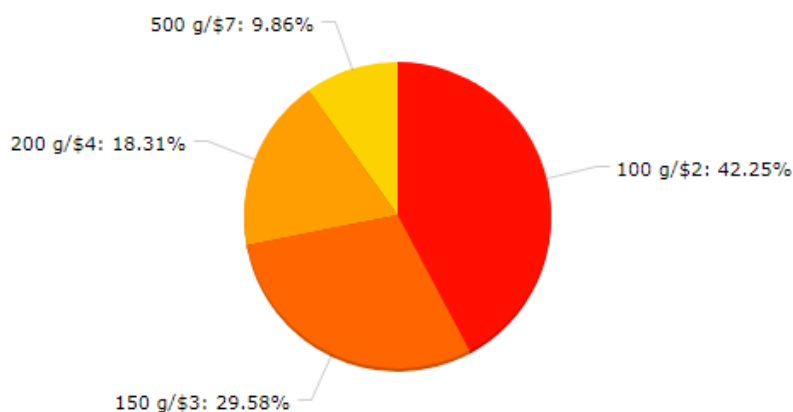


Figura 72 Cantidad y costo de arándano que se estimaría consumir en un hogar

En la figura 73 se refleja, la frecuencia de consumo de arándano en base a los resultados de la cantidad y costo, se estima una frecuencia semanal con un 71,83% seguido del consumo diario con un 14% gráfica. Resultado que orienta el tiempo de abastecimiento para la comercialización.

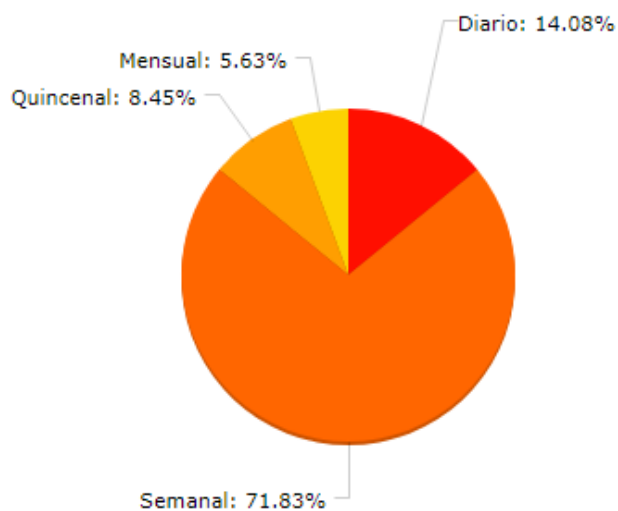


Figura 73 La frecuencia de consumo de arándano en base a los resultados de la cantidad y costo.

La estimación del volume de compra de acuerdo al consumo de arándano de forma semanal, al por mayor mediante la encuesta arroja un 42.4% con un volumen de compra, de 500 g en 7 USD es decir 14 USD.kg⁻¹, seguido de 33% con un volumen de compra, de 1000 g en 12 USD es decir a un costo de 12 USD.kg⁻¹ como se detalla en la figura 74. Resultado que potencializalas estrategias para explorar volúmenes y costos de venta en conjunto con los volúmenes de menor cantidad.

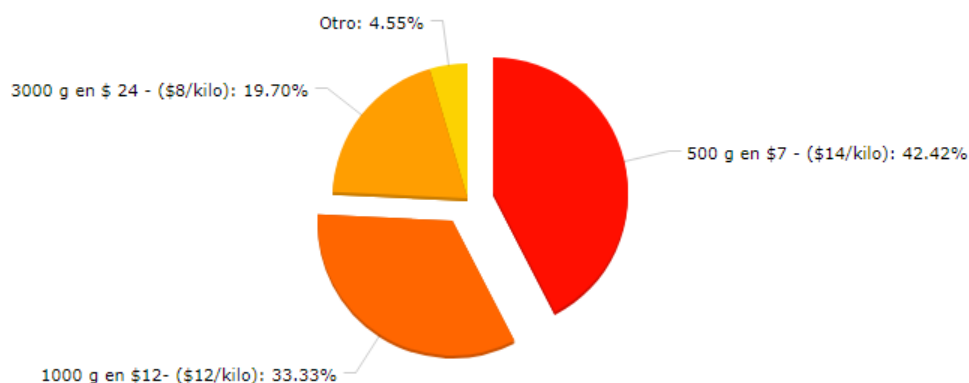


Figura 74 Estimación del volume de compra de acuerdo al consumo de arándano de forma semanal, al por mayor,.

La producción anual, es decir el mercado de oferta, de empresas como Ecuarándanos se ubicada en un total aproximado de 6 t.año⁻¹. En el mercado local los supermercados perchan 5 t/año, demandado por el consumidor frecuente de frutas y verduras, consumidores vegetarianos, veganos, consumidores de las líneas de producción de la pastelería y confitería, heladerías y restaurantes que ofertan productos terminados con arándanos. Se estima un consumo anual de 3 t/año en compras directas de restaurantes, panaderías y afines. Al no tener desarrollada una marca e imagen corporativa de la empresa que poseione el producto, y analizando los acercamientos personales mantenidos con las empresas productoras actuales de arándanos, existe la eminente necesidad de cubrir la demanda local que ellos no alcanzan, tomándose la decisión de entregar el 80 % de la producción de “Arandeanblue” al por mayor a los productores locales grandes que ya tienen su nicho de mercado.

4.3 Estudio Técnico Agrícola

4.3.1 Estudio agroclimático para la producción de cultivo de arándano en la zona específica

Para la determinación de las mejores condiciones de plantación, producción y cosecha en el cultivo de arándano bajo los parámetros de la zona específica.

Los parámetros técnicos agrícolas de los principales países productores de arándano, así como las condiciones de Ecuador y en específico del sector de Guayllabamba. Se sintetizó la información mediante un cuadro comparativo lo que permitió identificar el mayor número de similitudes y diferencias para establecer los rangos técnicos óptimos y condiciones agroecológicas en la zona de interés, siendo Guayllabamba el sector adecuado coincidiendo con los pisos climáticos de las zonas de Colombia (Municipio de Villaponzón y Cajica), Perú (Cajamarca) y México (Oxaca), cabe destacar que la altura es la única variable que no coinciden pero si las otras variables agroclimáticas de los países en estudio.

Tabla 23

Condiciones agroclimáticas de las principales zonas productivas de arándano de Colombia, Perú y México frente a Ecuador.

País	Ciudad de producción de arándano	-Sector de	Altura (m.s.n.m)	Temperatura (°C)			Precipitación (mm)	Vientos (Km/h)	Zona de vida	Cobertura	Humedad %
				Min.	Máx.	Med.					
Ecuador	Quito- Guayllabamba		2139	8,6	24,4	16,6	686	1-15	subtropical y seco b.s.M.B. bh-PM	Formaciones vegetales arbóreas, arbustivas, herbáceas, bosques secundarios, agrícola	39-81
Colombia	Municipio Villapinzon		2753	6,9	19,7	13,2	810	4-7	Altoandino -frio	Bosque nativo primario y secundario, agrícolas	75-95
	Oriente Antioqueño Sonson		2502	10,5	18,2	14,3	2380	4-6	Tropical, premontano, montano bajo y montano, con formaciones secas, húmedas, muy húmedas y pluviales	Bosque secundario, matorral, agrícola (pasto)	76-85
	Cundinamarca Guasca		2655	6,5	20	13,5	933	4-9	Sub-tropico frío y páramo	Bosques andinos	72,85 -94
	Cajicá		2560	6,9	20,4	14	830	6-13	Frio húmedo transicional a seco	Bosques andinos vegetacion natural	X-87
Perú	Arequipa		2348	4,2	23,2	14,5	78	9-15	Desierto Desecado Montano bajo Subtropical y Templado Calido	Bosques abiertos-vegetación natural, agrícola	0-14
	Cajamarca		2738	2,6	21,2	13	795	6-11	Bosque seco Montano bajo Tropical y bajo Subtropical	Vegetación arbustiva, pastos naturales, cultivos agrícolas	43- X
	Lima		163	11,9	27,8	18,7	16	17-15	Subtropical, fresco, desértico y humedad	Plantas, arbusto, vegetacion natural (lomas)	80-85
México	Oxaca- Nexicho, Ixtepeji	San Pedro	1549	8,4	31,7	20,4	676	4-6	Templado-subhúmedo, semifrío-subhúmedo y semicálido-subhúmedo	Selva baja caducifolia y <i>vegetación</i> riparía	64-75

b.s.M.B: Bosque seco montano bajo ;bh-PM: Bosque húmedo Pre Montano

Plano de distribución del cultivo de arándano

Mediante el estudio bibliográfico para las variedades de arándano cultivadas en Colombia y Perú de crecimiento erecto y semiabierto con siguientes medidas para el establecimiento de cultivo en campo.

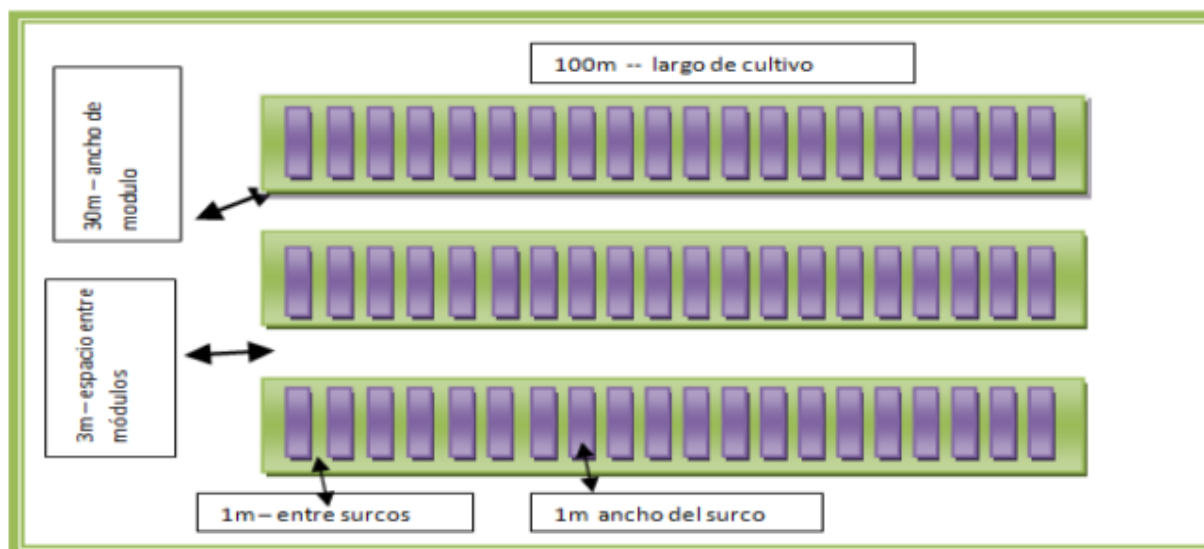


Figura 75 Plano de la distribución de cultivo arándano.

Fuente: H.Farfan, Wall Creek, Proplantas

La ingeniería del proyecto contempla los siguientes temas:

4.3.1.1 Estudio agroclimático en Guayllabamba

En la tabla 24 se refleja el estudio de diferentes variables de interés, coincidiendo con el clima óptimo para la producción de arándano en Guayllabamba, sobretodo la temperatura y las precipitaciones del historial de cada mes.

Tabla 24
Estudio agroclimático durante los 12 meses en Guayllabamba

		Meses											
Variables		Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Temperatura (°C)	Med.	16,7	16,7	16,9	16,8	16,7	16,4	16,4	16,4	16,7	16,7	16,5	16,6
	Min.	10,2	10,3	10,6	10,7	10,1	9,4	8,8	8,6	9,1	9,9	9,9	9,9
	Máx.	23,2	23,1	23,2	23,0	23,4	23,5	24,1	24,3	24,4	23,6	23,2	23,4
Precipitación (mm)		50	80	92	99	66	31	9	22	48	67	68	54
Luminosidad (h/luz)		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

4.3.2 Establecimiento del arándano para la factibilidad

El establecimiento del cultivo de arándano desde la fase inicial hasta su establecimiento se indica en la tabla 25, datos tomados mediante estudios agroclimáticos, varietal, genético, manejo partiendo, siendo importante como primera etapa la poda de formación misma que se dará durante los primeros 2 años, cabe destacar que una vez podado los órganos vegetativos como hojas, ramas laterales, tardan 7 días en crecer nuevamente, por consiguiente la poda de formación se realiza constantemente durante las primeras etapas de formación.

Tabla 25

Plan de producción del cultivo de arándano desde el estado de plántula hasta su producción

	Ene.		Feb.		Mar.		Abr.		May.		Jun.		Jul.		Ago.		Sep.		Oct.		Nov.		Dic.		
	1	4	6	8	10	12	14	16	18	20	23	25	27	29	32	34	36	38	40	43	45	47	49	52	
Plantula 4-7mese (2018)																								X	
Transplante (2018)																									X
Poda de Formación (8-10) ramas	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Poda de producción 2-3 ramas		X		X																					
Floración								X		X															
Fuctificación (2-3) ramas																X		X							
Cosecha																X	X	X	X	X					
Poda de poscosecha																						X	X	X	X

4.3.2.1 Situación varietal del arándano en diferentes zonas climáticas

En la tabla 26 se detalla las variedades cultivadas en los principales países productores de arándano, siendo idónea la variedad Biloxi para la producción en Ecuador debido a la rusticidad precosidad, piso climático de adaptabilidad. Se puede apreciar las potenciales

variedades en cuanto a los requerimientos de horas frío, piso climático, y otros parámetros que cumplirían para la producción de este cultivo en la zona de Guayllabamba.

Tabla 26

Estudio de la situación varietal del arándano en diferentes zonas climáticas

Variedad	Países que la cultivan	Rusticidad	Precocidad	Piso climático.s.n.m	Horas frío	Cosecha		Características comerciales		Otros (firmeza, vigor, color)	Tipo de planta	Densidad	Fuentes
						kg/ plan 0-5, 5-20	Y 3,3,5	°Brix-sabor	Calibre				
Biloxi	México, Colombia, Perú, Argentina	Muy rustica	Media	100 -3000 Óptimo 1000-2000	100-400	0,5-3 Y 3,3,5	10-15 excelente	Medio-pequeño	Vigor medio	Arbustivo	5600-700	H, Farfan	
O'Neal'	Chile, Perú		Temprana		200 a 300 h		12-16 Muy dulce	Grande	Vigorous	erecto, crece hasta 1,8 m		(San Martín, 2013)	
Jewel' y 'Emerald	Colombia, Perú, México, Chile		Medio-temprano		250		Un poco amargo – suave respectivamente	grande, muy grande	azul claro y con una pequeña cicatriz del pedicelo , gran vigor	levemente abierto-erecto		Varios	
Misty	Colombia, Perú	Rustico	Media		150 a 300		Dulce	grande	Azul claro, firme y de excelente sabor	arbustivo, erecto	4500 – 4600	Varios	
Primadona (2009)	Colombia, Perú		Muy temprana		200-400		Excelente		Vigor medio	erecto		Varios	
Star	Argentina, Chile, USA, España		Temprana		400		Excepcio nal y dulce	Grande (14-20) mm	Vigor medio	erecto		Varios	
Rocio	España y California				100			Medio	Vigor medio	Erecto abierto		Varios	
Legasy	Colombia						18-20 t/4 ^{to} y 5 ^{to} año	Grande			5600 4500	Varios	
Sharp Blue	Colombia , EE. UU.		Medio.tardio		250			grande	Vigorosa Vulnerable a la humedad	Rastrero	4500 – 4600	Varios	
Brighthwell	Chilr				350-400			Medio-grande	Vigorosa	Erecto vertical		Varios	

4.3.2.2 Poda y polinización del arándano

En la tabla 27 se muestra la intensidad de las podas y polinización durante los 10 años de producción, siendo el objetivo principal la intensidad de las podas en los primeros 2 años, con una producción muy baja entre el 10%-20% , disminuyendo esta intensidad de poda entre el 4to y 5to año he intensificando la producción por lo que se tendrá un pico de ramas productivas de 8-10 ramas principales de producción y ramas laterales entre entre 6-7 con sus respectivas yemas entre 4-5 y una carga de flores de 6-10 por yema.

Tabla 27

Estudio de formación, producción y renovación del cultivo de arándano programado para 10 años

Año	Polinización (flor 5% a 10% apertura). Colmena.ha ⁻¹	Ramas principales en producción	Ramas principales en vegetación	No. Ramas laterales	No. De yemas	No. Flores/yema
0	4 a 6	2-3	6-7	0	0	0
1	6 a 8	2-3	6-7	0	4-5	6-10
2	6 a 8	3-4	5-6	4	4-5	6-10
3	6 a 10	6-7	2-3	6-7	4-10	6-10
4	6 a 10	7-8	0	6-7	4-10	6-10
5	6 a 10	8-10	0	6-7	4-10	6-10
10	6 a 10	8-10	0	6-7	4-10	6-10

4.3.2.3 Fertilización y nutrición

La fertilización parte de la demanda de nutrientes del arándano, mediante un análisis foliar en diferentes estadios felonógicos de la planta, en la tabla 28 se determina las exigencias tanto de macro y micronutrientes, siendo la etapa de fructificación plena con mayor demanda, mientras que la etapa vegetativa es la de menor demanda. Se destaca que los rangos óptimos de fertilización a nivel de suelo se logra mediante un análisis del contenido de nutrientes del suelo.

La fertilización para arándano en hidroponia requiere de un análisis previo del aporte de nutrientes de los sustratos, muchos de ellos son inertes, lo cual demanda de soluciones exactas.

En la tabla 34 se detalla los fertilizantes para realizar la solución madre para una cantidad de 1000 L y su costo.

Tabla 28

Rangos óptimos de fertilización del arándano

Estados fenológicos	Requerimientos nutricionales en las diferentes etapas fenológicas de arándano					
	Micro nutrientes (ppm)			Macro nutrientes (ppm)		
	N	P	K	Ca	Mg	S
Vegetación	49-69	10-14	55-76	36-50	10-13	35-49
Inicio Floración	69-98	14-19	76-109	50-72	13-19	49-70
Inicio Fructificación	98-127	19-25	109-142	72-94	19-25	70-91
Fructificación plena	127 - 147	25-29	142-164	94 -108	25-29	91-105
Poda	49-69	10-14	55-76	36-50	10-13	35-49

Tabla 29

Costo de solución madre de 1000 L para fertilización en arándano

FERTILIZANTES	SOLUCIÓN MADRE (kg)	kg	USD	Costo /1000 L
Nitrato de calcio	283,61	25,00	11,92	135,23
Nitrato de potasio (NKS)	19,22	25,00	25,31	19,45
Fosfato mono potásico (MKP)	36,10	25,00	28,35	40,94
Sulfato de magnesio	128,57	50,00	14,07	36,18
Sulfato de potasio	130,34	25,00	20,81	108,50
Mix de micro elementos	7,65	25,00	49,00	15,00
Quelato de Bo	1,42	25,00	45,31	2,57
Quelato de Fe	17,22	25,00	45,31	31,21
Total				389,07

Fertilización Orgánica

Uno de los principios básicos de la agricultura orgánica es fomentar y mejorar la salud del agro-ecosistema, la biodiversidad y los ciclos biológicos del suelo. Conllevan la restitución de elementos minerales y vivos (microorganismos, bacterias benéficas y hongos) y mantiene la vitalidad del suelo donde se desarrollan las plantas. Los abonos orgánicos actúan de forma indirecta y lenta, pero con la ventaja que mejoran la textura y estructura del suelo y se incrementa su capacidad de retención de nutrientes, liberándolos progresivamente en la medida que la planta los demande (MCCH, 2015).

Humus de lombriz

Abono orgánico mas estable y recomendado para plántulas a nivel de vivero y de producción, abono rico en macro y micro elementos y además contiene una enorme carga microbiana, 200.000 millones por gramo aproximadamente.

50 g/planta cada mes en fase de vivero

2 kg inicio y final de lluvias en cultivos de producción

Ácido húmico

Su forma líquida es considerada como un fertilizante, dirigido al área foliar así como al suelo mediante la siguiente dosificación: 150 cc/bomba de 20 litros cada 15 días en vivero; 500 cc/bomba de 20 litros en época lluviosa, cada mes en fase de producción.

Existen una gran variedad de abonos, dentro de los cuales los mas comunes son: compost con un grado de madures aceptable, bocashi, así como los diferentes bioles dirigidos a nivel foliar, cabe destacar que el contenido nutricional de estos abonos mucho dependerá de la materia prima y de su proceso mismo.

4.3.2.4 Riego

El cultivo de arándano posee raíces superficiales no superan profundidades de 40 cm carecen de pelos radicales, por lo que las raíces jóvenes son las encargadas de absorber agua y dependen de un abastecimiento constante de humedad por lo que el riego es de suma importancia así como la calidad del agua.

- Análisis de agua

Tabla 30

Factores y rangos óptimos en el análisis de agua.

Factor en el agua	Adecuada	Problemas
pH	<6,50	>8,00
CE(mmhos.cm ⁻¹)	<0,25	>1,50
RAS	<1,00	>3,00
Bicarbonatos (ppm)	<92,00	>153,00
Cloruros (ppm)	<142,00	>355,00

Tabla 31

Concentración máxima de elementos
traza en el agua de riego para arándano

Elemento	Concentración máxima permisible (ppm)
Aluminio (Al)	5,00
Arsénico (As)	0,10
Cadmio (Cd)	0,01
Berilio (Be)	0,10
Zinc (Zn)	2,00
Cobalto (Co)	0,05
Cobre (Cu)	0,30
Cromo (Cr)	0,10
Flúor (F)	1,00
Hierro (Fe)	5,00
Litio (Li)	2,50
Manganeso (Mn)	3,00
Molibdeno (Mo)	0,20
Níquel (Ni)	0,30
Plomo (Pb)	5,00
Selenio (Se)	0,05
Vanadio (V)	0,20

- Cantidad y tiempo de riego

Tabla 32

Requerimientos hidricos en diferentes fases vegetativas de arándano

Fase	Requerimiento hídrico $m^3 \cdot ha^{-1}$
Plantación recién establecida	1000 a 1500
Plantación joven	2000 a 3000
Plantación adulta	5000 a 6000

La utilización de un mulch adecuado reduce el requerimiento hidrico en un 40%

- Manguera a usar

De acuerdo al sistema establecido las mangueras primarias secundarias en base a la disposición y las distancias entre hileras del cultivo de arándano es de 3 m y se dispone 2 cintas de goteo con una separación de 15-20 cm y a 30 cm cada gotero, con capacidad de 2 L.ha⁻¹, se calcula un aproximado de 6.666,7 m.ha⁻¹ de manguera (Tec-Agro, 2017).

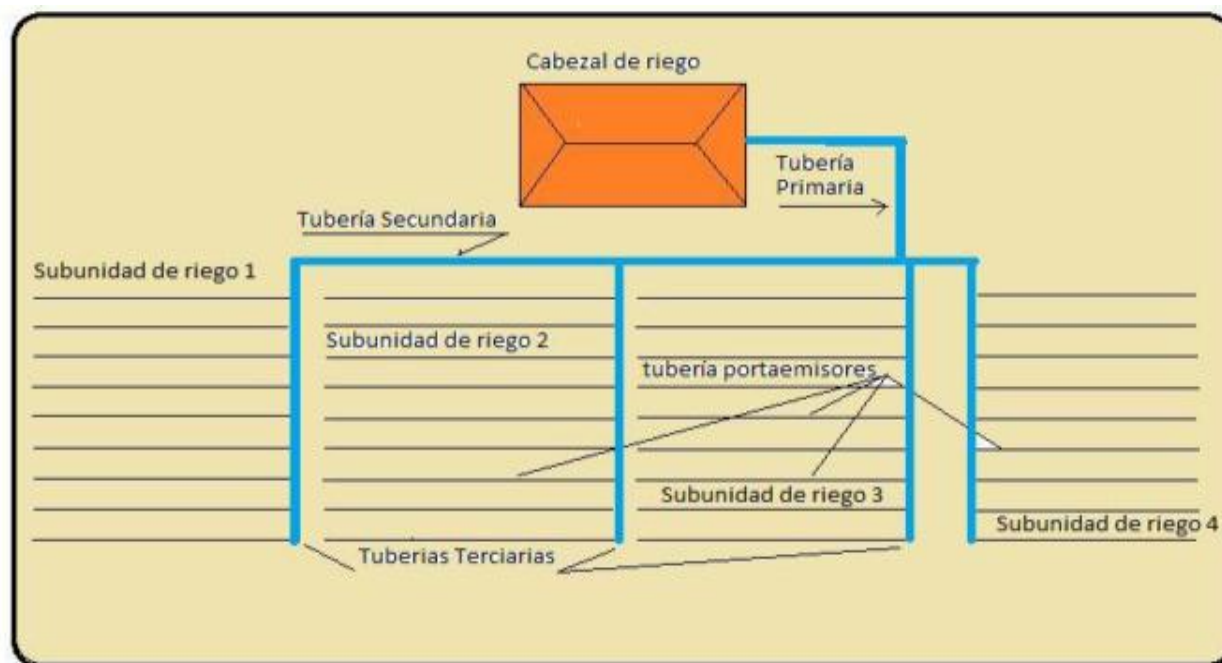


Figura 76 Distribución del sistema de riego para el cultivo de arándano

Fuente: (Torres, 2017)

- Tipo de mantenimiento del sistema de riego

Mantenimiento del sistema de riego es constante en los filtros y en las tuberías primarias y secundarias cada 2 años.

4.3.1 Manejo de plagas y enfermedades

4.3.1.1 Manejo convencional

El manejo de plagas y enfermedades se realiza de forma anual durante las 52 semanas de acuerdo a las incidencias detectadas de plagas en el arándano. En la tabla 33 se detalla el manejo químico y su rotación en base al ingrediente activo.

Tabla 33*Productos para rotación de enfermedades y plagas para cultivo de arándano.*

PLAGA	PRODUCTO	DOSIS (g.L⁻¹)
Botrytis	Mertect 500	0,90
	Carbovax	1,00
	Score	0,70
Trips	Decis	0,50
	Cogollero 20%	1,25
	Actara	0,30
Áfidos y mosca blanca	Agresor	0,35
	Polo	1,30
	Basudín	1,25
Ácaros	Astuto	0,85
	Sunfire	0,50
	Starmite	0,35
Minadores	Trigard	0,30
	Ninja	0,90
	Cogollero 20%	1,25
Nemátodos	Neem-x	2,00
	Rugby	1,00
Mildiu velloso	Phyton	0,90
	Fongarid	2,00
	Fitoraz 76 PM	1,70
Mildiu polvoso	Score	0,70
	Topas	0,40
	Kasumin	1,25

			Control químico preventivo para Arándano																																																				
PLAGA	PRODUCTO	DOSIS (g/l)	SEMANA																																																				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	
BOTRYTIS	Mertect 500	0.9	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X				
	Carbovax	1		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			
	Score	0.7			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
TRIPS	Decis	0.5		x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			
	COGOLLERO 20%	1.25			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x		
	Actara	0.3	x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x	
Áfidos y mosca blanca	Agresor	0.35	x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x				
	Polo	1.3			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x		
	Basudin	1.25		x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x
Ácaros	Astuto	0.85			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x		
	Sunfire	0.5		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			
	Sarmite	0.35	x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x	
Minadores	TRIGARD	0.3			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x		
	NINJA	0.9		x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x
	COGOLLERO 20%	1.25	x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x	
Nemátodos	Neem-x	2		x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			
	Rugby	1			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x		
Mildiu vellos	Phyton	0.9	x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x	
	Fongarid	2			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x		
	Fitoraz 76 PM	1.7		x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x
Mildiu polvoso	Score	0.7	x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x	
	Topas	0.4		x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x
	Kasumin	1.25			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x			x		

Figura 77 Manejo de plagas y enfermedades en dos estaciones climáticas para el cultivo de arándano

4.3.1.2 Manejo Orgánico

El cultivo de arándano es un cultivo que requiere un control eficiente, por lo que se deben tomar en cuenta las diferentes alternativas. El manejo orgánico de MIP es la utilización armónica de una serie de prácticas que sin deteriorar el medio ambiente pretenden evitar que las plagas y enfermedades dañen los cultivos (Ramón & Rodas, 2007).

Control físico: Son procedimientos para cambiar el ambiente a fin de que este no sea propicio para el desarrollo del patógeno como la temperatura alta o muy baja y el uso de desecantes.

Control cultural: Es el manejo adecuado que se le da al cultivo en lo que respecta al suelo, agua, escardas, podas sanitarias, tutorajes, acolchonados o mulch, cultivos asociados, plantas repelentes, cultivos trampas, incorporación de materia orgánica, control de la época de siembra y cosecha.

Control mecánico: Consiste en la destrucción manual de insectos, la recolección a base de aspiradoras, el manejo del agua, la implementación de barreras.

Control natural: Utiliza los depredadores naturales de los insectos plaga ayudan a mantener el equilibrio en el medio insectos benéficos.

Control biológico: El uso de enemigos naturales, insectos benéficos y agentes microbiológicos, pero esta vez con la intervención del hombre, grandes empresas biológicas han desarrollado una amplia gama de consorcios bacterianos y fúngicos con un alta concentración UFC.ml⁻¹.

4.3.2 Control y manejo de malezas

El cultivo de arándano es muy mal competidor por nutrientes por lo que de forma estricta se debe controlar, en la tabla 34 se detalla las ventajas y desventajas de los diferentes métodos siendo el adecuado el control el método físico de forma sintética debido a que cubre el 100% y el mantenimiento de la humedad es óptima.

Tabla 34

Ventajas y desventajas de los diferentes métodos para el control de malezas

Método		Ventajas	Desventajas
Físico	orgánicos	Aserrín, corteza, paja, cascarilla de arroz, entre otros	Permite la asociación de microorganismos benéficos y la adición de materia orgánica
	Sintéticos	plásticos o mallas plásticas	100% cubierta de malezas un solo costo de inversión, controla las enfermedades del suelo, mantiene la humedad.
Mecánico	Motoguadaña	Control orgánico, empleo	Utilización continua de mano de obra y herramientas /ha costo adicional y continuo
Manual	Personal	Menos destructivo amigable con la naturaleza	Poco efectivo, utilización continua de mano de obra, no eficiente
Químico	2,4 D	Control no permanente y sistémico	Riesgo a daño a la planta

4.3.3 Manejo en cosecha y poscosecha

Cosecha

La cosecha se maneja mediante materiales adaptados para la recolección del fruto en buen estado y descarte en la figura 78 se detalla el material adecuado para esta labor.



Figura 78 Bandeja de cosecha
(Gordó, 2011)

4.3.3.1 Tiempo de cosecha

Una vez podada la planta transcurre 7 meses para obtener el fruto, de allí su cosecha que puede darse dos veces al año, de acuerdo a la programación estimada, misma que se puede extenderse de 3 a 4 meses por cada programación de acuerdo a la poda.

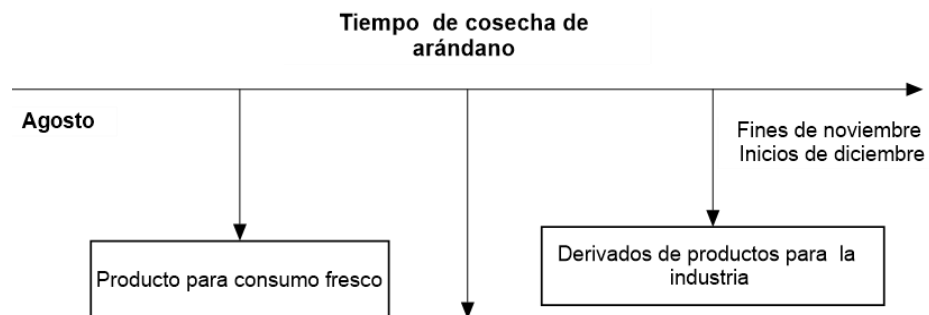


Figura 79 Tiempo de cosecha de arándano anual

Horas de cosecha y requerimiento de personal

En 8 horas laborables, en una hectarea aproximadamente 4 mujeres cosechadoras y 3 hombres para mantenimiento, se cosecha un promedio de 30-35kg por cosechero, pico de cosecha 60-70 kg por cosechero.

4.3.3.2 Poscosecha

Una vez cosechada la fruta se debe pasar a la zona de prefrio para eliminar el calor del campo, luego pasar para clasificar y empacar a una temperatura de 8-12 °C, se somete a túneles de enfriamiento de 4-5 horas se lleva a 0°C para pasar a la cámara de conservación.

La temperatura óptima para conservar la fruta es cercana a 0°C, con una humedad relativa entre 90 y 95%. Esta condición permite mantener la calidad alrededor de 14 días (Torres, 2017).

Empaque

Las canastilla generalmente son de diferentes tamaño de acuerdo a la demanda desde 125 g 551g



Figura 80 Canastilla de 170g



Figura 81 Cartón de empaque con capacidad de 12 cajas de 170 g

4.4 Estudio Financiero

4.4.1 Plan de inversiones

El presupuesto pre-operativo del proyecto es de USD 103.604, en los que se contempla la compra de un terreno de una hectárea con crédito hipotecario abierto para nueve años, tomado en cuenta como fuente de garantía para créditos a corto plazo que se necesitará para compensar el flujo operativo de caja negativo en los tres primeros años, hasta que el proceso de producción tome el punto de equilibrio necesario, ya que el primer año contempla el costo de los trabajos de adecuación del suelo y siembra de las plántulas de arándanos, requiriéndose un capital de trabajo mayor a los siguientes años.

Tabla 35

Tabla Plan de inversiones, clasificación y fuentes de financiamiento

Ítem	Total USD	Aporte de Propietario	Apalancamiento Financiero
Terreno (1ha)	30.000		30.000
Herramientas y equipo de trabajo	1.800	1.800	
Adecuaciones construcción	8.000	8.000	
Maquinaria	5.800	5.800	
Construcción	13.000	13.000	
Muebles y equipo de oficina	1.000	1.000	
Equipo de computo	1.000	1.000	
Materia prima /Capital de trabajo	34.613	14.613	20.000
Gastos pre operativos, instalación y puesta en marcha	8.391	8.391	
TOTAL	103.604	53.604	50.000

Fuente: Elaborado con base al programa financiero CFN

4.4.2 Capital de trabajo

Los recursos que requiere la empresa para ser operativa y cumplir con sus obligaciones en un trimestre es de 34.613 USD, a la vez que los inventarios de producto terminado se mueven en un ciclo máximo de 8 días al ser un producto perecedero, siendo eficientes en la recuperación de la cartera.

Tabla 36*Capital de trabajo de la empresa "Arandeanblue"*

CAPITAL DE TRABAJO		
Factor Caja (ciclo de caja)	días	90
CAPITAL DE TRABAJO OPERATIVO		
Materiales directos		36.106
Materiales indirectos		1.797
Suministros y servicios		4.920
Mano de obra directa		6.131
Mano de obra indirecta		15.600
Mantenimiento y seguros (activos fijos operativos)		572
Otros costos indirectos		-
SUBTOTAL		65.126
Requerimiento diario		181
Requerimiento ciclo de caja		32.563
Inventario inicial		-
CAPITAL DE TRABAJO OPERATIVO		32.563
CAPITAL DE TRABAJO ADMINISTRACION Y VENTAS		
Gastos administrativos que representan desembolso		3.492
Gastos de ventas que representan desembolso		609
SUBTOTAL		4.101
Requerimiento diario		11
CAPITAL DE TRABAJO ADMINISTRACION Y VENTAS		2.050
CAPITAL DE TRABAJO		34.613

Fuente: Elaborado con base al programa financiero CFN

4.4.3 Estimados de producción

El ciclo del cultivo del arándano es de 20 años aproximadamente, sin embargo se toma el ciclo contable de 10 años, donde el primer año se proyecta producir 3.500 kg.ha⁻¹, habiendo tenido pérdidas del 7% en siembra y cosecha y con un rechazo de producto en la selección de embalaje del 3%, teniendo una producción neta de 3.395 kg ya empacado. Se proyecta tener producciones de 6.790 kg.ha⁻¹, 10.185 kg.ha⁻¹, 14.554 kg.ha⁻¹, 25.463kg.ha⁻¹, 30.555 kg.ha⁻¹ y 33.950 kg.ha⁻¹, en el 2^{do}, 3^{er}, 4^{to}, 5^{to} y 6^{to} año respectivamente. A partir del cuarto año se destina el 80% de la producción para la exportación, una vez se estabiliza el punto de equilibrio de la producción, hacia nuevos mercados donde la demanda crece

Tabla 37
Plan de ventas proyectado de “Arandeanblue”

VENTAS DEL PROYECTO												
	año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
PRODUCTOS												
Arándanos empacado												
Producción bruta por período	kg	3.500	7.000	10.500	2.800	5.250	6.300	3.500	3.500	3.500	3.500	
Producción neta total	kg	3.395	6.790	10.185	2.716	5.093	6.111	3.395	3.395	3.395	3.395	4.787
Precios mercado local	USD	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	17.887
Precios mercado externo		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ventas mercado local	USD	27.160	54.320	81.480	21.728	40.740	48.888	27.160	27.160	27.160	27.160	
Ventas mercado externo		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total ventas	USD	27.160	54.320	81.480	21.728	40.740	48.888	27.160	27.160	27.160	27.160	
Arándanos exportación												
Producción bruta por período	kg				12.200	21.000	25.200	31.500	31.500	31.500	31.500	
Producción neta total	kg	-	-	-	11.834	20.370	24.444	30.555	30.555	30.555	30.555	11.337
Precios mercado local	kg		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Precios mercado externo	FOB	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
Ventas mercado local	USD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ventas mercado externo	USD	-	-	-	75.738	130.368	156.442	195.552	195.552	195.552	195.552	
Total ventas	USD	-	-	-	75.738	130.368	156.442	195.552	195.552	195.552	195.552	
MERCADO LOCAL	USD	27.160	54.320	81.480	21.728	40.740	48.888	27.160	27.160	27.160	27.160	382.956
MERCADO EXTERNO	USD	-	-	-	75.738	130.368	156.442	195.552	195.552	195.552	195.552	1.144.755
TOTAL ESTIMADOS POR VENTAS												
USD		27.160	54.320	81.480	97.466	171.108	205.330	222.712	222.712	222.712	222.712	1.527.711

Fuente: Elaborado con base al programa financiero CFN

4.4.4 Presupuesto proyectado de costos y gastos

Los egresos que la empresa incurrirá en el normal desarrollo de sus operaciones esta directa proporcional con la producción, siendo el primer año el de mayor inversión por la siembra y resiembra de las plántulas de arándano, y los meses de cosecha con el egreso mas fuerte de mano de obra directa, además se considera un 1,5 % de imprevistos.

Tabla 38

Figura costos y gastos del producto terminado

RESUMEN DE COSTOS Y GASTOS											
PERIODO:	año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		% depreciación imputada									
COSTOS DIRECTOS DE PRODUCCIÓN											
Mano de obra directa		6.131	4.740	10.221	10.560	11.760	18.300	18.300	18.300	18.300	18.300
Materiales directos		36.106	9.143	8.524	10.576	11.991	11.991	11.991	11.991	11.991	11.991
Imprevistos %	1,5%	634	208	281	317	356	454	454	454	454	454
Subtotal		42.870	14.091	19.026	21.453	24.107	30.746	30.746	30.746	30.746	30.746
COSTOS INDIRECTOS DE PRODUCCIÓN											
Costos que representan desembolso:											
Mano de obra indirecta		15.600	15.600	15.600	15.600	15.600	15.600	15.600	15.600	15.600	15.600
Materiales indirectos		1.797	3.594	5.392	3.061	5.491	6.590	5.991	5.991	5.991	5.991
Suministros y servicios		4.920	4.920	5.120	5.560	5.560	5.870	5.870	5.870	5.980	5.980
Mantenimiento y seguros		572	572	572	572	572	572	572	572	572	572
Imprevistos %	1,5%	343	370	400	372	408	429	420	420	422	422
Parcial		23.232	25.057	27.084	25.165	27.632	29.061	28.453	28.453	28.565	28.565
Costos que no representan desembolso:											
Depreciaciones		2.860	2.860	2.860	2.860	2.860	2.860	2.860	2.860	2.860	2.860
Amortizaciones		980	980	980	980	980	-	-	-	-	-
Subtotal		27.072	28.896	30.924	29.005	31.472	31.921	31.313	31.313	31.425	31.425
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN											
Gastos que representan desembolso:											
Remuneraciones		3.120	3.120	6.240	6.240	6.240	6.240	6.240	6.240	6.240	6.240
Útiles de oficina		300	300	300	600	600	600	600	600	600	600

Continua →

Mantenimiento y seguros	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Imprevistos 1,5%	52	51	98	103	103	103	103	103	103	103
Parcial	3.492	3.471	6.638	6.943	6.943	6.943	6.943	6.943	6.943	6.943
Gastos que no representan desembolso:										
Depreciaciones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amortizaciones	698	698	698	698	698	-	-	-	-	-
Subtotal	4.190	4.170	7.336	7.641	7.641	6.943	6.943	6.943	6.943	6.943
GASTOS DE VENTAS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Gastos que representan desembolso:										
Remuneraciones	-	-	-	5.100	5.100	10.200	10.200	10.200	10.200	10.200
Comisiones sobre ventas 0,0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Publicidad	-	-	-	-	3.000	3.000	3.000	-	-	-
Transporte	600	600	1.200	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600
Imprevistos 1,5%	9	9	18	131	176	252	252	207	207	207
Parcial	609	609	1.218	8.831	11.876	17.052	17.052	14.007	14.007	14.007
Gastos que no representan desembolso:										
Depreciaciones	433	433	433	433	433	433	433	433	433	433
Subtotal	1.042	1.042	1.651	9.264	12.309	17.485	17.485	14.440	14.440	14.440
GASTOS FINANCIEROS	4.289	3.727	3.164	2.602	2.039	1.477	914	352	-	-
TOTAL	79.464	51.926	62.102	69.965	77.568	88.571	87.401	83.793	83.553	83.553

Fuente: Elaborado con base al programa financiero CFN

4.4.5 Estados financieros proyectados

El proyecto de inversión tiene una vida contable proyectada de 10 años pudiendo llegar hasta 20 años su estado productivo, estableciendo sus ingresos por la venta de arándano fresco empacado y manteniendo políticas de venta y compra acorde al mercado para su eficiencia de caja e inventarios, para efectos de proyección el precio es constante y comparativo a la oferta local e internacional.

4.4.6 Flujo de caja proyectado

Tabla 39
Flujo de caja proyectado

FLUJO DE CAJA PROYECTADO											
Años	PREOP.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A. INGRESOS OPERACIONALES											
Recuperación por ventas	-	25.500	52.660	79.820	101.117	169.946	204.832	224.040	222.712	222.712	222.712
Parcial	-	25.500	52.660	79.820	101.117	169.946	204.832	224.040	222.712	222.712	222.712
B. EGRESOS OPERACIONALES											
Pago a proveedores	1.441	36.045	21.867	18.701	19.512	22.577	24.228	23.939	23.852	23.962	22.922
Mano de obra directa e imprevistos		6.765	4.948	10.502	10.877	12.116	18.754	18.754	18.754	18.754	18.754
Mano de obra indirecta		15.600	15.600	15.600	15.600	15.600	15.600	15.600	15.600	15.600	15.600
Gastos de ventas		609	609	1.218	8.831	11.876	17.052	17.052	14.007	14.007	14.007
Gastos de administración		3.492	3.471	6.638	6.943	6.943	6.943	6.943	6.943	6.943	6.943
Costos de fabricación		915	942	972	944	980	1.001	992	992	994	994
Corpei		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parcial	1.441	63.425	47.438	53.631	62.706	70.091	83.579	83.281	80.148	80.260	79.220
C. FLUJO OPERACIONAL (A - B)	(1.441)	(37.925)	5.222	26.189	38.411	99.855	121.253	140.759	142.564	142.452	143.492
D. INGRESOS NO OPERACIONALES											
Crédito de proveedores de activos fijos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Créditos a contratarse a corto plazo		20.000	25.000	25.000	-	-	-	-	-	-	-
Créditos Instituciones Financieras 1	50.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Créditos Instituciones Financieras 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Créditos Instituciones Financieras 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aportes de capital	53.604	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aporte de capital (recuperación inv. tempor. histórico)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aporte de capital (recup. otras ctas. y dctos. x cobrar hist.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aporte de capital (venta inventario ptos. terminados hist.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parcial	103.604	20.000	25.000	25.000	-	-	-	-	-	-	-
E. EGRESOS NO OPERACIONALES											
Pago de intereses		4.289	3.727	3.164	2.602	2.039	1.477	914	352	-	-

Continua 

Pago de créditos de corto plazo	-	20.000	25.000	25.000	-	-	-	-	-	-	-
Pago de principal (capital) de los pasivos	-	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250	-	-
Pago de cuentas y documentos histórico	-										
Pago participación de trabajadores	-	-	450	2.997	4.178	14.276	17.628	20.355	20.838	20.874	
Pago de impuesto a la renta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reparto de dividendos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reposición y nuevas inversiones											
ACTIVOS FIJOS OPERATIVOS											
Terreno	30.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fomento Agrícola	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Herramientas y equipo de trabajo	1.800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Adecuaciones construcción	8.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maquinaria (bombas fum, guadaña.)	3.500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Construcción de infraestructura estanque	5.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Construcción galpón post cosecha	5.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Construcción bodega	3.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
sistema y equipo de riego	2.300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ACTIVOS FIJOS ADMINISTRACIÓN Y VENTAS											
Muebles y Equipo de oficina	1.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipo de Computo	1.000	-	-	1.000	-	-	1.000	-	-	-	-
Activos diferidos	8.391										
Otros activos	-										
Parcial	68.991	10.539	29.977	34.864	37.849	12.467	22.003	25.792	26.956	20.838	20.874
F. FLUJO NO OPERACIONAL (D-E)	34.613	9.461	(4.977)	(9.864)	(37.849)	(12.467)	(22.003)	(25.792)	(26.956)	(20.838)	(20.874)
G. FLUJO NETO GENERADO (C+F)	33.172	(28.464)	245	16.325	562	87.387	99.250	114.967	115.607	121.614	122.618
H. SALDO INICIAL DE CAJA	-	33.172	4.708	4.954	21.279	21.841	109.228	208.478	323.445	439.053	560.667
I. SALDO FINAL DE CAJA (G+H)	33.172	4.708	4.954	21.279	21.841	109.228	208.478	323.445	439.053	560.667	683.285
REQUERIMIENTOS DE CAJA		15.856	11.860	13.408	15.677	17.523	20.895	20.820	20.037	20.065	19.805
NECESIDADES EFECTIVO (CREDITO CORTO PLAZO)		11.148	6.906	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaborado con base al programa financiero CFN

Tabla 40
Balance general proyectado

BALANCE GENERAL HISTÓRICO Y PROYECTADO											
Años	Saldos iniciales	1 1	2 2	3 3	4 4	5 5	6 6	7 7	8 8	9 9	10 10
ACTIVO CORRIENTE											
Caja y bancos	33.172	4.708	4.954	21.279	21.841	109.228	208.478	323.445	439.053	560.667	683.285
Inversiones temporales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cuentas y documentos por cobrar mercado local	1.660	3.320	4.979	1.328	2.490	2.988	1.660	1.660	1.660	1.660	1.660
Cuentas y documentos por cobrar mercado extranjero	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inventarios:											
Productos terminados	-	604	1.207	1.811	2.166	3.802	4.563	4.949	4.949	4.949	4.949
Productos en proceso	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Materias primas	1.504	381	355	441	500	500	500	500	500	500	-
Materiales indirectos	225	449	674	383	686	824	749	749	749	749	-
TOTAL ACTIVOS CORRIENTES	34.901	7.802	10.509	28.892	26.521	116.844	217.277	331.303	446.910	568.524	689.894
ACTIVOS FIJOS OPERATIVOS											
Terreno	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000
Fomento Agrícola	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Herramientas y equipo de trabajo	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800
Adecuaciones construcción	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000
Maquinaria (bombas fum, guadaña,)	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500
Construcción de infraestructura estanque	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Construcción galpón pos cosecha	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Construcción bodega	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
sistema y equipo de riego	2.300	2.300	2.300	2.300	2.300	2.300	2.300	2.300	2.300	2.300	2.300
ACTIVOS FIJOS ADMINISTRACION Y VENTAS											
Muebles y Equipo de oficina	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Equipo de Computo	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Subtotal activos fijos	60.600	60.600	60.600	60.600	60.600	60.600	60.600	60.600	60.600	60.600	60.600
(-) depreciaciones	-	3.293	6.587	9.880	12.173	15.467	18.760	21.053	24.347	27.640	30.933
TOTAL ACTIVOS FIJOS NETOS	60.600	57.307	54.013	50.720	48.427	45.133	41.840	39.547	36.253	32.960	29.667
ACTIVO DIFERIDO											
Amortización acumulada	8.391	8.391	8.391	8.391	8.391	8.391	8.391	8.391	8.391	8.391	8.391
	-	1.678	3.356	5.035	6.713	8.391	-	-	-	-	-
TOTAL ACTIVO DIFERIDO NETO	8.391	6.713	5.035	3.356	1.678	-	-	-	-	-	-
OTROS ACTIVOS											
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Continua 

TOTAL DE ACTIVOS	103.893	71.821	69.557	82.969	76.626	161.977	259.117	370.850	483.164	601.484	719.561
PASIVO CORRIENTE											
Obligaciones de corto plazo	-	20.000	25.000	25.000	-	-	-	-	-	-	-
Porción corriente deuda largo plazo	-	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250	-	-	-
Cuentas y documentos por pagar proveedores	288	6.167	2.156	2.285	2.333	2.937	3.084	2.997	2.997	2.997	2.789
Gastos acumulados por pagar	-	-	450	2.997	4.178	14.276	17.628	20.355	20.838	20.874	20.874
TOTAL DE PASIVOS CORRIENTES	288	32.417	33.856	36.532	12.762	23.463	26.962	29.602	23.835	23.871	23.663
PASIVO LARGO PLAZO	50.000	37.500	31.250	25.000	18.750	12.500	6.250	-	-	-	-
TOTAL DE PASIVOS	50.288	69.917	65.106	61.532	31.512	35.963	33.212	29.602	23.835	23.871	23.663
PATRIMONIO											
Capital social pagado	53.604	53.604	53.604	53.604	53.604	53.604	53.604	53.604	53.604	53.604	53.604
Reserva legal	-	-	-	255	1.953	4.321	12.411	22.400	33.934	45.742	57.571
Futuras capitalizaciones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Utilidad (pérdida) retenida	-	-	(51.700)	(49.407)	(34.121)	(12.811)	59.999	149.901	253.709	359.982	466.438
Utilidad (pérdida) neta	-	(51.700)	2.548	16.985	23.677	80.900	99.891	115.343	118.081	118.285	118.285
TOTAL PATRIMONIO	53.604	1.904	4.452	21.436	45.114	126.014	225.905	341.248	459.329	577.613	695.898
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	103.893	71.821	69.557	82.969	76.626	161.977	259.117	370.850	483.164	601.484	719.561
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COMPROBACIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaborado con base al programa financiero CFN

Tabla 41**Balance de pérdidas y ganancias proyectado**

Año	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		
	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%	
Ventas Netas	27.160	100	54.320	100	81.480	100	97.466	100	171.108	100	205.330	100	222.712	100	222.712	100	222.712	100	222.712	100	
Costo de Ventas	69.339	255	42.384	78	49.346	61	50.103	51	53.943	32	61.906	30	61.673	28	62.059	28	62.171	28	62.171	28	
UTILIDAD BRUTA EN VENTAS	(42.179)	(155)	11.936	22	32.134	39	47.362	49	117.165	68	143.423	70	161.039	72	160.653	72	160.541	72	160.541	72	
Gastos de ventas	1.042	4	1.042	2	1.651	2	9.264	10	12.309	7	17.485	9	17.485	8	14.440	6	14.440	6	14.440	6	
Gastos de administración	4.190	15	4.170	8	7.336	9	7.641	8	7.641	4	6.943	3	6.943	3	6.943	3	6.943	3	6.943	3	
UTILIDAD (PÉRDIDA) OPERACIONAL	(47.411)	(175)	6.724	12	23.146	28	30.457	31	97.216	57	118.996	58	136.611	61	139.270	63	139.159	62	139.159	62	
Gastos financieros	4.289	16	3.727	7	3.164	4	2.602	3	2.039	1	1.477	1	914	0	352	0	-	-	-	-	
UTILIDAD (PÉRDIDA) ANTES PARTICIPACIÓN	(51.700)	(190)	2.997	6	19.982	25	27.856	29	95.176	56	117.519	57	135.697	61	138.919	62	139.159	62	139.159	62	
Participación utilidades	-	-	450	1	2.997	4	4.178	4	14.276	8	17.628	9	20.355	9	20.838	9	20.874	9	20.874	9	
Corpei	0,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
UTILIDAD (PÉRDIDA) ANTES IMP.RENTA	(51.700)	(190)	2.548	5	16.985	21	23.677	24	80.900	47	99.891	49	115.343	52	118.081	53	118.285	53	118.285	53	
Impuesto a la renta	0,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
UTILIDAD (PÉRDIDA) NETA	(51.700)	(190)	2.548	5	16.985	21	23.677	24	80.900	47	99.891	49	115.343	52	118.081	53	118.285	53	118.285	53	
Rentabilidad sobre:																					
Ventas Netas	-190,35%		4,69%		20,85%		24,29%		47,28%		48,65%		51,79%		53,02%		53,11%		53,11%		
Utilidad Neta/Activos (ROA)	-71,98%		3,66%		20,47%		30,90%		49,95%		38,55%		31,10%		24,44%		19,67%		16,44%		
Utilidad Neta/Patrimonio (ROE)	-		2715,32%		57,23%		79,23%		52,48%		64,20%		44,22%		33,80%		25,71%		20,48%		17,00%
Porcentaje de reparto de utilidades	0,0%		0,0%		0,0%		0,0%		0,0%		0,0%		0,0%		0,0%		0,0%		0,0%		0,0%
Utilidades repartidas	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00
Reserva legal	0,00		254,77		1.698,47		2.367,75		8.090,00		9.989,12		11.534,28		11.808,08		11.828,48		11.828,48		11.828,48

4.4.7 Índices Financieros

Tabla 42
Índices Financieros

	Retorno
Tasa interna de retorno financiera (TIRF)	29,99%
Tasa interna de retorno del inversionista (TIRI)	37,72%
Valor actual neto (VAN)	222.231,70 USD
Período de recuperación (nominal)	4,81 AÑO
Coefficiente beneficio/costo	3,12

Fuente: Elaborado con base al programa financiero CFN

El tiempo que requiere el proyecto para recuperar el valor nominal del plan de inversiones inicial, reposiciones y ampliaciones previstas se da mínimo a partir de 4,81 años, y el beneficio por cada dólar invertido en este proyecto es de 2,12 USD. Si este coeficiente es superior a uno el proyecto genera más recursos, en términos de valor actual que la inversión realizada.

La tasa mínima atractiva de rendimiento TMAR o tasa de descuento debe ser igual al mayor del costo de dinero pedido como préstamo, el costo de capital y el costo de oportunidad. El costo de dinero pedido como préstamo se tomó el 9%, más los gastos financieros, en relación a la tasa (interés) activa efectiva (BCE 9,33%) y que según la nueva ley económica de fomento a la productividad la bajaron este año, anteriormente era el 11,75%. El costo de oportunidad, establece que la rentabilidad de la inversión debe igualar, como mínimo, a la más alta rentabilidad que obtendríamos con nuestro dinero en otra inversión, como puede ser, un plazo fijo, un depósito bancario. La tasa de interés que nos daría un depósito a plazo fijo 7%. Tomando en cuenta que la TMAR debe ser igual al mayor de los costos (recursos financieros), es decir, 9% más inflación (BCE 2019 es 2,49 a 3%) resulta como tasa de descuento el 12%.

Tabla 43
Punto de equilibrio

		PUNTO DE EQUILIBRIO %									
PUNTO DE EQUILIBRIO	AÑO	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
COSTOS Y GASTOS	TIPO	Fijo					Variable				
Mano de obra directa	Variable						6.131	4.740	10.221	10.560	11.760
Mano de obra indirecta	Fijo	15.600	15.600	15.600	15.600	15.600					
Materiales directos	Variable						36.105	9.143	8.523	10.576	11.991
Materiales indirectos	Variable						1.797	3.594	5.391	3.061	5.491
Suministros y servicios	Variable						4.920,0	4.920	5.120	5.560	5.560
Costos indirectos	Variable						976	578	681	688	764
Mantenimiento y seguros	Fijo	572	572	572	572	572	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Depreciaciones	Fijo	3.293	3.293	3.293	3.293	3.293	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Amortizaciones	Fijo	1.678	1.678	1.678	1.678	1.678	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gastos administrativos	Fijo	3.491	3.471	6.638	6.942	6.942	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gastos de ventas	Fijo	609	609	1.218	8.830	11.875	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Comisiones sobre ventas	Variable	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gastos financieros	Fijo	4.289	3.726	3.164	2.601	2.039	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL		29.533	28.950	32.163	39.518	42.000	49.930	22.975	29.937	30.446	35.567
VENTAS USD		27.160	54.320	81.480	97.465	171.108					
PUNTO DE EQUILIBRIO		129,70%	92,36%	62,40%	58,97%	30,99%					

Fuente: Elaborado con base al programa financiero CFN

Según se observa en la tabla 43, en el año 2, de las ventas totales (54.320 USD), el 92,36% es utilizado para pagar los costos y el resto es utilidad. En el año 3 el 62,40% es utilizado para pagar los costos y la diferencia es utilidad. En el año 4 y el año 5 el 58,97% y el 30,99% es utilizado para pagar los costos y la diferencia es utilidad, respectivamente.

Tabla 44
Análisis de sensibilidad

Análisis de Sensibilidad			
Variable	TIRF	VAN	B/C
Si baja 30% precio mercado local y externo	14,57%	27.053	1,26
Si se mantiene precio mercado local y externo	29,9 %	222.231	3,12
Si sube 30% precio mercado local y externo	42,20%	415.401	4,95

Fuente: Elaborado con base al programa financiero CFN

4.4.8 Resultados del análisis financiero

Tabla 45

Resultados originales del proyecto

Variable	Resultado	
Valor Actual Neto:	El VAN es positivo	ACEPTAR
Tasa Interna de Retorno:	La TIRF es superior a la Tasa de Descuento	ACEPTAR
Flujo Operacional:	El proyecto presenta flujo operacional negativo al menos en un período	OBSERVAR
Saldo final de caja:	No existe déficit en el saldo final de caja, el proyecto no tendrá dificultades operacionales	ACEPTAR
Capital de trabajo inicial:	El capital de trabajo pre operacional es positivo, el proyecto puede iniciar operaciones	ACEPTAR
Índice de Capital de Trabajo:	En un período el índice de Capital de Trabajo es negativo	OBSERVAR
Apalancamiento inicial: Coeficiente	El nivel de endeudamiento inicial es elevado	ACEPTAR
Beneficio/Costo:	El Coeficiente Beneficio/Costo es superior a UNO	ACEPTAR
Utilidad Neta:	El proyecto presenta pérdidas CONTABLES en un período, no tiene déficit en Flujo de Caja	ACEPTAR
Capacidad Utilizada:	En un período operacional la Capacidad Utilizada es MAYOR a la Capacidad Instalada definida	ACEPTAR
Patrimonio:	En todos los períodos el Patrimonio es Positivo	ACEPTAR
Patrimonio vs. Activo Diferido:	Si el proyecto castiga el Activo Diferido, el Patrimonio sigue siendo positivo	ACEPTAR
Total Créditos/Inversión:	El total de Créditos que financian el proyecto es inferior a la Inversión Inicial	ACEPTAR

Fuente: Elaborado con base al programa financiero CFN

4.5 Estudio Ambiental

4.5.1 Medir el impacto ambiental del proyecto

Mediante los cálculos del impacto ambiental con la matriz de Leopold del inicio del proyecto de producción de arándano en un entorno natural, misma que está estructurada para analizar la

relación de las actividades con los factores ambientales. En la figura 82 se describe los factores y parametros para determinar el impacto positivo así como el negativo, durante todo el proceso de cultivo producción y comercialización de arándano. En la tabla 40 se detalla los resultados de los factores ambientales, con un impacto positivo en cuanto a: Suelos 62 puntos , producto agrícolas 51 puntos, área comercial 22, agricultura 88, patrones culturales (estilo de vida) 124, empleo 193, seguridad y salud 13, red de transporte 34 y aumento del área arbustiva 10; y con impacto negativo en: superficie -1, calidad de aire (gases partículas) -91, avenidas -43, árboles -4, bosques -9, manejo de residuos -13. Sumados todos los aspectos positivos en su total con un puntaje de 405 y restado del total de los puntos negativos -147 se llega a determinar que en cuanto al impacto ambiental es positivo la producción y comercialización del arándano. Los puntos positivos de un 258 puntos a favor del proyecto en base a los parametros comunes desde su inicio hasta el final de cada etapa de productividad del cultivo de arándano.

Magnitud: 1-10 Importancia: 1-10		ACCIONES CON POSIBLES EFECTOS																	
		1. Producción de arándano a campo abierto					2. Conservación de arándano en mercados					3. Comercialización de arándano							
Importancia 1 = Nada, 10 = Alta	Compra de productos a proveedores	Traslado de producto de proveedores a finca	Cosecha de fruta	Postcosecha	Mantenimiento de bombas, maquinaria y vehículo para distribución interna entre locales (combustible, llantas, pintura)	Total Acción 1	Conservación continua de frío	Energía eléctrica consumida por uso de maquinarias	Mantenimiento de cámaras de frío	Mantenimiento de autoservicios refrigerantes	Eliminación de desechos orgánicos	Total Acción 2	Uso y mantenimiento de transporte local (pintura, limpieza)	Consumo de papel (facturación y oficina)	Afluencia de personas en mercados	Uso de recipientes plásticos y cartón para empacar compras de clientes	Autos donde se transportan los clientes	Total Acción 3	Total Acciones
Suelos	1					1					10,7	70				-3,3		-9	62
Superficial	1,6					6		-2			3,3	-7							-1
Calidad del aire (gases, partículas)	1-2				-6,3	-20	-5,5		-5,5	-5,5	-2,-2	-46	-5,5					-25	-91
Avenidas					-3,-3	-9							-4,-4		-3,-3		-3,-3	-34	-43
Árboles														-2,-2				-4	-4
Productos agrícolas	3	5				15					6,6	36							51
Área Comercial	2,2					4									3,3		3,3	18	22
Bosques																-3,-3		-9	-9
Agricultura	3,8					24					6,8	64							88
Patrones culturales (estilo de vida)	1,10		4,4	5,5		51								3,3	6,6			73	124
Empleo	6,6	2	6,6	6,6	5,5	175				1,5		5	2,2	3,3				13	193
Salud y seguridad				3,3		9									2,2			4	13
Red de transporte	3,3	3				30							2,2		-3,-3		3,3	4	34
Manejo de residuos					-2,-2	-4				-4		-4		2,2		-3,-3		-5	-13
Redes de servicios																			0
Aumento del área arbustiva	1,10					10													10
TOTALES						271						118						26	436

Figura 82 Evaluación del impacto ambiental de acuerdo a la matriz de Leopold en la producción y comercialización de arándano
Elaboración propia con base en la Matriz de Leopold

Tabla 46*Resultados positivos y negativos de los factores ambientales*

		1. Tierra		62	
				Suelos	
A. Características físicas y químicas		2. Agua		-1	
				Superficial	
		3. Atmósfera		Calidad del aire (gases, partículas)	-91
		4. Procesos		Avenidas	-43
B. Condiciones biológicas		1. Flora		-4	
				Árboles	
FACTORES AMBIENTALES				Productos agrícolas	51
		1. Uso de la tierra		Área Comercial	22
				Bosques	-9
				Agricultura	88
		2. Aspectos culturales		Patrones culturales (estilo de vida)	124
				Empleo	193
				Salud y seguridad	13
		3. Facilidades y actividades humanas		Red de transporte	34
				Manejo de residuos	-13
				Redes de servicios	0
Relaciones Ecológicas				Aumento del área arbustiva	10

4.6 Difusión

Se compartió la información en el Seminario producción y exportación de arándano, realizado en la ciudad de Quito en el mes de mayo del presente año, organizado por Globalforum, También se ha difundido mediante charlas y reuniones en el transcurso de este año a productores y demás actores de la cadena frutícola, como se indica en el Anexo 2.

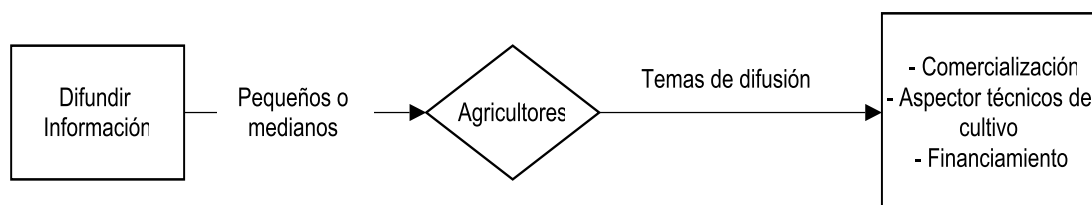


Figura 83 Diagrama para la difusión de la información sobre el cultivo del arándano

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

5.1.1 Estudio Administrativo

La administración general de la empresa no presenta mayor complejidad, pues cumple con los reglamentos estipulados para efectuar la actividad formalmente. Estará direccionada por el Gerente propietario el cual contará con los componentes requeridos, en especial el talento humano para obtener una empresa rentable, útil y efectiva. Plantea una administración que se fundamenta en una actividad que se mantendrá por su trabajo en lo técnico a pesar de ser nuevo en el país, económico con potencial en el mercado internacional, que genere divisas para el país, aprovechando de manera respetuosa los recursos naturales y generando empleo.

5.1.2 Estudio de Mercado

Las condiciones de mercado internacional son óptimas para la comercialización de arándano en fresco. Los países desarrollados presentan una tasa de crecimiento del 10% en el período 2013 – 2017, y del 16% entre 2016 – 2017, con un valor importado en 2017 de 2.761 millones de dólares norteamericanos y 458,4 mil toneladas. La distancia media de los países proveedores es de 5.701 km, similar a la que tendría Ecuador. Los países que demandan producto, no tienen una concentración de proveedores alta.

Cinco países latinoamericanos ofertan arándano actualmente en un 42% de la oferta mundial. Sin embargo, Chile y Argentina han disminuido sus exportaciones, debido al ingreso de Perú y México con sus respectivas ventajas, entre las cuales se menciona la no estacionalidad tan marcada de lugares con cuatro estaciones climáticas.

La tasa de crecimiento anual en valor entre 2013 – 2017 es del 13%, y entre 2016 – 2017 es del 7%. El destino de la fruta de cada productor tiene una concentración promedio del 0,14, es decir, existe un amplio destino final de exportación.

El modelo de exportación a seguir debe ser el de Perú, ya que tiene un precio unitario sobre el promedio mundial, 8,40 y 5,56 USD.kg⁻¹, respectivamente.

La comercialización local actualmente presente valores entre 10 y 30 USD.kg⁻¹; es decir, sobre el precio promedio internacional de 5,56 USD.kg⁻¹. Lo cual es muy favorable, sin embargo, se estima que la demanda está cubierta con un área muy pequeña, posiblemente entre 2 y 4 hectáreas a nivel nacional; es decir, puede la demanda estar satisfecha con las mismas hectáreas sembradas debido a que como se ha indicado, la producción se incrementa hasta el año sexto. Súmese a esto la presencia de arándano de contrabando que se encuentra en las calles de las ciudades grandes, proveniente de Perú.

Por lo cual se concluye que será poco probable que la demanda del mercado nacional, crezca al ritmo de la producción y oferta local y de países vecinos.

Lo mencionado sustenta que el presente estudio haya analizado en primera instancia si hay primero mercado externo, ya que de esta manera se podrá realizar una actividad agrícola sostenible, que no se vea afectada por los factores de un mercado interno con precios volátiles, sin una planificación de abastecimiento al mercado correcta.

5.1.3 Estudio Técnico Agrícola

Mediante el estudio bibliográfico se determinó que el sector de Guayllabamba posee las condiciones agrícolas adecuadas para la producción de arándano son similares a las condiciones de algunas zonas de Colombia, bajo los parámetros de la zona específica. Guayllabamba está a una altura media de 2139 msnm, temperatura media de 16.6 °C, con una precipitación media de 686

mm y humedad relativa entre 39-81% , los suelos son franco-arenosos. Las condiciones climáticas entre los países Colombia, Perú, México y las zonas de producción, Colombia reúne las condiciones similares en la zona de Oriente antioqueño Sonson, a una altura de 2753 msnm., temperatura de 13.2 °C, precipitación de 810 mm y la humedad relativa de 75-95% y también Cundinamarca en la zona de Cajica con una altitud de 2560 msnm, temperatura de 14°C , precipitación de 830 mm y de humedad relativa de 45-87%. Las siembras a campo abierto de arándano se a determinado distancias entre hileras de 2 a 3 m y entre plantas de 0,7- 1 m , en suelos arenosos, así como en hidroponía con distancias de 2 m entre hilera también se realiza distribuciones a doble hilera optimizando el espacio y doblando las densidades y la distancia entre planta desde 0.50-0.70 m. En cuanto a la variedad de acuerdo a las condiciones agroclimáticas la variedad Biloxi es acertada para iniciar y conocer al cultivo, misma que es cultivada en Colombia, Perú, Argentina, México y Chile; Sus características son: muy rústicas, adaptada a un piso climático entre 100 a 3000 msnm, demanda de Hf de 100-400, precocidad media, grados brixs desde 11 a 15 de calibre medio a pequeño, con una producción inicial de 0,5 kg/plta y como pico de producción media de 3,5 kg/plta, densidades desde 6000 plta/ha a nivel del suelo y 10 000 plta/ha en hidroponía y variedades potenciales de acuerdo al estudio son Misty, Emerald, Jewel O'Neal' con un requerimiento de Hf que van desde 150 a 300 mejoran en sabor y calibre.

5.1.4 Estudio Financiero

La factibilidad de la creación de la empresa “Arandeanblue” en la provincia de Pichincha queda evidenciada mediante el estudio económico financiero al ser positivo en todos sus parámetros, El VAN es positivo (222.231,70 USD), la TIRF es superior a la Tasa de Descuento de 12% (29,99%), el Coeficiente Beneficio/Costo es superior a 1,0 (3,12). Datos suficientes para demostrar la viabilidad del emprendimiento aun trabajando en los primeros años por debajo del 50 % de la

capacidad de producción ya que se necesita siete meses para su primera cosecha en un porcentaje menor.

El Estado de Resultados Proyectado, refleja utilidades graduales conforme la producción se estabiliza, a pesar que en el primer año existe pérdida dada la inversión inicial de la siembra del arándano tomando en cuenta que el punto máximo de producción es el séptimo año con una duración de la plantación de 10 años.

5.1.5 Estudio Ambiental

El estudio ambiental es positivo, beneficia principalmente en el sentido de promover una actividad eficiente, rentable, que genera trabajo y divisas al país, sin contaminar el ambiente, generando plazas de trabajo en toda la cadena de la producción y comercialización. Es una actividad que da valor al suelo, a la agricultura y en general al ambiente.

Los impactos negativos que puede tener es en cuanto a la emisión de gases por el uso de combustibles para las actividades en campo, así como para el transporte sobre todo cuándo se exporte el producto.

5.2 Recomendaciones

Realizar investigaciones in situ a fincas en Colombia y Perú para constatar la información publicada. Además, de asistir a eventos de arándano de manera continua, de tal manera que se ajuste la técnica a la zona específica del proyecto.

Realizar investigaciones con otras variedades de arándano, para determinar su adaptabilidad y parámetros específicos agrícolas técnicos en zonas potenciales para la producción, en convenio con las universidades y empresas privadas para gestionar su potencial productivo a nivel nacional con miras a la exportación de forma eficiente debido a los costos altos de inversión.

Promover la organización del sector productivo potencial, con empresas como Fall creek y otras que tienen la tecnología ya desarrollada y que además compra la fruta mediante convenio. También es importante la agremiación del sector privado, de tal manera que se pueda realizar trabajos con mayor incidencia, como solicitar apoyo a entes públicos como Agrocalidad con requisitos adhoc y Proecuador con apertura de mercado.

Para el mercado internacional se deberá realizar un mayor análisis de requisitos de los países que pagan más por la fruta, como son los requisitos fitosanitarios de los mismos, aranceles y también conocer si la variedad biloxi tiene aceptación los meses que se plantea exportar. Dicha actividad se deberá consolidar en ferias, congresos y actividades internas y externas.

Cabe señalar que la inserción fuerte en el mercado internacional se realizará una vez que la producción se consolide como país, es decir con un hectareaje no menor a 3.000 hectáreas. Para lo cual se deberá promover su producción con alta productividad, de tal manera que permita tener costos de producción competitivos internacionalmente.

La venta a mercado local deberá afianzarse con estrategias de mercadeo, dentro de las cuales se menciona la venta personalizada, así como convenios con nichos de mercado exclusivos, además de promoción en redes sociales, sin descartar ventas por internet en alianza con empresas especializadas.

Se recomienda la instalación y puesta en marcha de la empresa “Arandeanblue” dado los resultados del estudio de factibilidad ya que su alcance administrativo, técnico, financiero y comercial demuestran ser reales, alcanzables, compatibles con el medio y satisfacen la necesidad del mercado objetivo.

5.3 Bibliografía

- Avidox. (2015). Todo para tu salud, Información nutricosmética. Retrieved February 4, 2018, from <http://www.avidox.com/belleza/arandano-negro.html>
- Bañados, P. (2017). Cobertores plásticos en arándano: el “para qué” lo define todo - Redagrícola. Retrieved April 23, 2018, from <http://www.redagricola.com/cl/cobertores-plasticos-arandano-lo-define/>
- Caballero, J. (2015). *Crecimiento y Desarrollo Vegetativo de dos Cultivares de Arándano (Vaccinium corymbosum L) Biloxi y Sharpblue en la Sabana de Bogotá Juan*. Universidad Militar Nueva Granada. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10654/6675>
- Casas, V. (2017). *Establecimiento preliminar de las condiciones agroclimáticas, zonas de adaptación y cultivares potenciales para el desarrollo del cultivo del Arándano (Vaccinium corimbosum) en Colombia*. Universidad De Cundinamarca. Retrieved from [http://dspace.ucundinamarca.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/546/Establecimiento preliminar de las condiciones agroclimáticas, zonas de adaptación .pdf?sequence=1](http://dspace.ucundinamarca.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/546/Establecimiento%20preliminar%20de%20las%20condiciones%20agroclimaticas,%20zonas%20de%20adaptacion.pdf?sequence=1)
- CCI. (n.d.). Trade Map - Lista de los productos importados por Ecuador. Retrieved September 16, 2018, from [https://www.trademap.org/\(X\(1\)S\(zxbh1w55ts35yu450bovv0e5\)\)/Product_SelCountry_TS.aspx?nvpm=3%7C218%7C%7C%7C%7C0801%7C%7C%7C4%7C1%7C1%7C1%7C2%7C1%7C1%7C1%7C1](https://www.trademap.org/(X(1)S(zxbh1w55ts35yu450bovv0e5))/Product_SelCountry_TS.aspx?nvpm=3%7C218%7C%7C%7C%7C0801%7C%7C%7C4%7C1%7C1%7C1%7C2%7C1%7C1%7C1%7C1)
- Conesa, V. (1997). *Auditorias medioambientales Guía Metodológica*. (Mundi-Prensa, Ed.) (2da ed.). Madrid.
- Daga, W. Curso Internacional de Arándano en el Ecuador (2017). Quito-Ecuador.

- ESPAC. (2016). Encuesta de superficie y producción agropecuaria, INEC. Retrieved January 7, 2018, from http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Estadísticas_agropecuarias/espac/espac-2016/Presentacion ESPAC 2016.pdf
- FAO. (2015). Construyendo una visión común para la agricultura y alimentación sostenibles. Roma. Retrieved February 12, 2018, from <http://www.fao.org/3/a-i3940s.pdf>
- Fresh Plaza. (2017). Resumen del mercado global del arándano. Retrieved April 23, 2018, from <http://www.freshplaza.es/article/106099/Resumen-del-mercado-global-del-arándano>
- García, J., & García, G. (2005). *Guía de Cultivo Orientaciones para el cultivo del arándano*. España: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Retrieved from http://www.naviaporcia.com/images/documentos/documento_173.pdf
- García, R. (2010). Comercialización del arándano. Retrieved from <http://www.serida.org/publicacionesdetalle.php?id=5221>
- Gliessman, S. (2002). Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sostenible. Retrieved February 15, 2018, from <https://biowit.files.wordpress.com/2010/11/agroecologia-procesos-ecolc3b3gicos-en-agricultura-sostenible-stephen-r-gliessman.pdf>
- Gordó, M. (2011). Guía práctica para el cultivo de Arándanos en la zona norte de la provincia de Buenos Aires. *INTA*, 15.
- Gudynas, E. (2004). Ecología, economía y ética del desarrollo sostenible.
- INTAGRI. (2017). El Cultivo de Arándano o Blueberry. Retrieved April 23, 2018, from <https://www.intagri.com/articulos/frutillas/El-Cultivo-de-Arándano-o-Blueberry>
- Martínez, M. (2015). The Project Cycle. An Introduction to the Stage of Project planning and Implementation in the education sector. Retrieved February 16, 2018, from

http://www.academia.edu/4368140/La_nube

Maticore, M. (2017). “*Cinco tipos de poda en arándano (Vaccinium corymbosum L. cv. Biloxi) y su influencia en determinados parámetros productivos.* universidad nacional agraria la molina. Retrieved from

<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3062/F01-M385-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Mayorga, L. (2014). *Trabajo de grado para optar a titulo de tecnologo en horticultura luis.* universidad militar nueva granada. Retrieved from

<http://www.blueberrieschile.cl/subidas/2016/04/manejointegrado.pdf>

MCCH. (2015). Fertilización orgánica. Retrieved from www.fundmcch.com.ec

Mesa, P. (2015). *Algunos aspectos de la Fenología, el Crecimiento y la Producción de dos Cultivares de Arandano (Vaccinium corymbosum L. x V. darowii) plantados en guasca (Cundinamarca, Colombia).* Universidad Militar Nueva Granada. Retrieved from <http://unimilitar->

dspace.metabiblioteca.org/bitstream/10654/6675/1/MesaTorresPaolaAndrea2015.pdf

MINAGRI. (2016). El Arándano en el Perú y el mundo. Producción, comercio y perspectivas.

Retrieved January 28, 2018, from

[http://repositorio.minagri.gob.pe/bitstream/handle/MINAGRI/415/Boletín El Arándano.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.minagri.gob.pe/bitstream/handle/MINAGRI/415/Boletín_El_Arándano.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Muñoz, P., Serri, H., López, M., Faundez, M., & Palma, P. (2017). Efecto de diferentes intensidades de poda sobre el rendimiento y calidad de fruta en arándano (*Vaccinium corymbosum L.*) cv. Brigitta effect of different pruning intensities on yield and fruit quality of blueberry (*Vaccinium corymbosum L.*) cv. BRIGITTA. *Anim. Sci., Ex Agro-Ciencia,*

- 33(3), 285–294. Retrieved from <https://scielo.conicyt.cl/pdf/chjaasc/v33n3/0719-3890-chjaasc-00706.pdf>
- Olivares, R. (2017). Sistemas de producción, plantación y poda de arándanos (p. 79).
- Ramón, V. A., & Rodas, F. (2007). El control orgánico de plagas y enfermedades de los cultivos y la fertilización natural del. *Groen Hart Vzww*. Retrieved from http://caminosostenible.org/wp-content/uploads/BIBLIOTECA/guia_contol_organico_plagas.pdf
- Rebollar, Á. (2017). Plagas y enfermedades de mayor importancia en arandano (p. 37). Quito-Ecuador.
- Romero, C. (2015). *Evaluación de la retención de vitamina C y su capacidad antioxidante empleando agentes encapsulantes en el zumo de arándano (vaccinium corymbosum) atomizado*. Universidad Señor de Sipan. Retrieved from <http://repositorio.uss.edu.pe/handle/uss/1758>
- San Martín, J. (2013). Situación varietal en arándano. In Vargas (Ed.), *Manual de arándano*. *Boletín INIA* (pp. 15–21). Undurraga.
- Sanabria, F. (2016). *Efecto de la acidificación del agua de riego en cultivo de arandano (Vaccinium corymbosum) en la sabana de Bogotá*. Universidad Nacional Abierta Y a Distancia Escuela. Retrieved from <http://repository.unad.edu.co/handle/10596/13813>
- Sánchez, P. (2017a). Características de un sustrato ideal para arándano (p. 44). Quito-Ecuador.
- Sánchez, P. (2017b). Interpretación de los análisis químicos del agua de riego para arándano y su manejo (p. 17). Quito-Ecuador.
- Sapag, N., & Sapag, R. (2008). *Preparación y Evaluación de Proyectos* (5a edición). Colombia. Retrieved from <http://www.grupomera.net/eBooks-PDF/EvaluacionProyectos/Preparacion->

Evaluaci%F3n-Proyectos-SAPAG-5ta.pdf

Torres, J. (2017). *El Cultivo de Arándano (Vaccinium myrtillus L.)*. Universidad autónoma agraria antonio narro. Retrieved from

[http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/42843/Torres Pérez Juan José.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/42843/Torres_Pérez_Juan_José.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Trademap. (2018). Estadísticas del comercio para el desarrollo internacional de las empresas.

Cálculos del ITC basados en estadísticas de UNCOMTRADE e del ITC. Retrieved January 9, 2018, from https://www.trademap.org/Country_SelProduct_TS.aspx?nvpm=3