

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

ANTONIO NARRO

División de Ciencias Socioeconómicas



Análisis estratégico del arándano azul en México del 2000 al 2021

Por:

Raziel Rafael Mares Rivera

T E S I S

Presentada como Requisito Parcial para Obtener el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO ADMINISTRADOR

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Diciembre de 2023

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
División de Ciencias Socioeconómicas
Departamento de Administración Agropecuaria

Análisis estratégico del arándano azul en México del 2000 al 2021

Por:
Raziel Rafael Mares Rivera

T E S I S

Que se somete a la consideración del H. Jurado Examinador como requisito
para obtener el título de:

Ingeniero Agrónomo Administrador

Aprobada por:

M.A. Rubén Chávez Gutiérrez
Asesor principal

M.A. Ma. Luisa Briones Soto
Coasesor

Dr. José Antonio González Fuentes
Coasesor

Lic. Norma Eugenia Sánchez García
Coordinadora de la División de Ciencias Socioeconómicas



Buenavista, Saltillo, Coahuila, México
Diciembre 2023

1 de diciembre de 2023, Saltillo Coahuila

DECLARATORIA DE NO PLAGIO

Yo, Raziél Rafael Mares Rivera de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, autor del tema de tesis a desarrollar titulada "Análisis estratégico del arándano azul en México del 2000 al 2021"

DECLARO QUE

El trabajo de investigación es auténtico, donde no se ha copiado, no se han utilizado ideas, citas integrales, formulaciones e ilustraciones diversas, obtenidas de otras tesis, obra intelectual, artículo, memoria, etc. en versiones impresas o digitales sin mencionar de forma clara y exacta su origen o autor.

En ese sentido y estando consiente que, si se llega a comprobar plagio en el escrito o no se respetaron los derechos de autor, será objeto de sanciones universitarias y/o legales a las que haya lugar.

ALUMNO



Raziél Rafael Mares Rivera

ASESOR PRINCIPAL



M.A. Rubén Chávez Gutiérrez

AGRADECIMIENTOS

A mí DIOS

Por brindarme salud, fuerza, sabiduría y conocimiento el cual me fue de mucha utilidad durante mi preparación profesional, te pido que me acompañes en todas las demás etapas de mi vida para guiarme por el buen camino.

A mí Alma Terra Mater, La Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

Al abrirme sus puertas obtuve las herramientas y el conocimiento necesario para mi formación profesional, en esta grandiosa universidad me enseñaron excelentes maestros y forme amistades que nunca olvidare.

A mi asesor principal

M.A. Rubén Chávez Gutiérrez, por el tiempo y la dedicación en la elaboración de este proyecto, gracias por las enseñanzas proporcionadas dentro y fuera del aula.

A mis coasesores

M.A. Ma. Luisa Briones Soto y el Dr. José Antonio González Fuentes, por su valioso tiempo en la revisión de este proyecto, antemano gracias por la amistad que ha surgido y sus experiencias dadas.

A mis amigos

Arturo Jiménez, Servando Nolasco, Mariana Hernández, Abimael Mendoza, Gerardo Gomez quienes me acompañaron durante este viaje, estuvieron conmigo en los momentos más difíciles, gracias por motivarme a seguir adelante valoro cada momento vivido con ustedes y espero seguir contando con su amistad.

A mis padres

Jose Ines Mares Rubiales y Minerva Rivera Pedraza, por el apoyo incondicional que me han brindado durante toda mi vida, no me alcanzara la vida para retribuir lo que me han dado.

A mis maestros

A cada uno de mis maestros quienes me brindaron basto conocimiento que me permitió formarme como profesionista además de sus enseñanzas fuera de lo académico, en especial a la M.C. Ma. Griselda García Pérez quien apreció su amistad dada.

DEDICATORIAS

A mí DIOS

Por darme la vida y estar conmigo en todo momento, con su protección pude culminar mi etapa académica y espero continuar con su apoyo en mi vida

A mis padres

Con amor para ustedes Jose Ines Mares Rubiales y Minerva Rivera Pedraza, con su amor pude alcanzar una de las metas de mi vida, su apoyo fue de gran importancia durante toda mi vida y más en mi estadía en mi Alma Terra Mater. Se las dedico a ustedes quienes fueron mi inspiración, con su amor, sacrificio y consejos pude culminar mi formación profesional. Me alegra poder compartir este logro con ustedes que son mis seres más queridos de toda mi vida, mi querida mamá y mi querido papá los amo mucho. Si volviera nacer desearía que fueran de nuevo mis padres.

A mis familiares

Mi hermana Ruth Mabel Mares Rivera, Mis abuelos Aureliano Mares Montiel (†), Irma Rubiales Vidal, Andres Rivera Villagran y Rutila Pedraza Garcia (†), me es grato compartir este logro con ustedes.

ÍNDICE

Introducción	1
Antecedentes	3
Objetivo	5
General.....	5
Específicos	5
Hipótesis	5
Metodología.....	6
CAPÍTULO I	8
Marco teórico.....	8
1.1. Teoría de la producción.....	8
1.1.1. Producción agrícola	8
1.2. Administración estratégica.....	10
1.3. Análisis de formulación de estrategias.....	12
1.3.1. Matriz de evaluación de factores externos (MEFE)	13
1.3.2. Matriz de evaluación del perfil competitivo (MEPC)	15
1.3.3. Matriz de evaluación de factores internos (MEFI)	16
1.3.4. DOFA.....	18
1.3.5 Menú estratégico.....	21
1.3.6 Matriz cuantitativa de planeación estratégica (MCPE)	22
1.4. Competitividad en el sector agroalimentario	26
1.5. Pronóstico.....	27
1.5.1. Tipos de pronóstico.....	28
CAPITULO II.....	29

Sistema de producción y las características generales del cultivo del arándano	29
2.1. Aspectos generales	29
2.2. Clasificación taxonómica	30
2.3. Características botánicas	30
2.4. Particularidades de las principales variedades	32
2.4.1. <i>Vaccinium angustifolium</i>	32
2.4.2. <i>Vaccinium ashei</i>	32
2.4.3. <i>Vaccinium corymbosum</i>	33
2.4.4. <i>Vaccinium myrtillus</i>	33
2.4.5. <i>Vaccinium uliginosum</i>	33
2.5. Clasificación.....	34
2.5.1. Clasificación según el requerimiento de horas frío	34
2.5.2. Clasificación según la altura de las plantas	34
2.5.3. Clasificación según la época de maduración	34
2.6. Fenología.....	35
2.6.1. Crecimiento vegetativo	35
2.6.2. Crecimiento reproductivo o Fructificación	36
2.7. Condiciones ambientales para el desarrollo	37
2.8. Propagación del arándano.	37
2.8.1. Propagación por estacilla.....	38
2.8.2. Propagación por injerto.....	38
2.8.3. In vitro.....	39
2.9. Preparación de la plantación	39
2.10. Poda	40
2.11. Polinización	41

2.12.	Riego.....	42
2.13.	Fertilización.....	43
2.14.	Plagas.....	44
2.14.1.	Araña roja (<i>Tetranychus urticae</i>)	44
2.14.2.	Cacoecia (<i>Cacoecimorpha pronubana</i> Húber)	46
2.14.3.	Cheimatobia (<i>Operophtera brumata</i> L. sinónimo <i>Cheimatobia brumata</i> L.) 47	
2.14.4.	<i>Drosophila suzukii</i> (Matsumura).....	48
2.14.5.	Gorgojo de suelo	50
2.14.6.	Gusano del arándano (<i>Rhagoletis mendax</i> Curran).....	51
2.14.7.	Gusano del cerezo (<i>Grapholita packardi</i> Zeller)	52
2.14.8.	Mosca de la agalla del arándano (<i>Dasineura oxycoccana</i> Johnson)	52
2.14.9.	Pulgones o áfidos (<i>Myzus persicae</i> Sulzer, <i>Aphis gossypii</i> Glover)	54
2.14.10.	Nematodos.....	55
2.15.	Enfermedades	55
2.15.1.	Antracnosis (<i>Colletotrichum</i> sp.).....	55
2.15.2.	Botritis o Podredumbre gris (<i>Botryotinia fuckeliana</i> fase asexual: <i>Botrytis cinerea</i>) 56	
2.15.3.	Monilia (<i>Monilia</i> sp.)	58
2.15.4.	Fomopsis (<i>Phomopsis vaccinii</i> fase asexual: <i>Diaporthe vaccinii</i>)	58
2.15.5.	Fitóftora (<i>Phytophthora</i> spp.).....	60
2.15.6.	Alternaria (<i>Alternaria</i> sp.)	61
2.15.7.	Cancro de tallos (<i>Botryosphaeria dothidea</i> , forma asexual <i>Fusicoccum aesculi</i>) 62	
2.15.8.	Cancro de yemas (<i>Godronnia casandrae</i> , forma asexual <i>Fusicoccum putrefaciens</i>).....	63

2.15.9. Septoria (Septoria sp.).....	64
2.15.10. Bacteriosis (Agrobacterium tumefaciens).....	65
2.16. Madurez del fruto	66
2.17. Calidad del Fruto	66
2.18. Manejo de poscosecha.....	67
CAPÍTULO III.....	68
El arándano en el periodo 2000 a 2021.....	68
3.1. Producción nacional estimada.....	69
3.2. Superficie sembrada y cosechada.....	71
3.3. Rendimiento por ha	74
3.4. Pronósticos en base a la producción nacional	76
3.5. Estados productores	78
3.6. Condiciones climáticas en los principales estados productores	81
3.7. El cambio climático.....	88
3.8. Análisis económico del arándano.....	89
CAPITULO IV	91
Comercialización del arándano del 2000 a 2021	91
4.1. Canal de comercialización	91
4.2. Requerimientos jurídicos para la exportación.....	94
4.3. Exportaciones	97
4.3.1. Principales países para la exportación	99
4.4. Pronostico en base a las exportaciones nacionales	100
4.5. Importaciones	103
4.5.1. Principales países importadores de arándano mexicano.....	103
CAPÍTULO V	105

Competidores del arándano mexicano en las exportaciones	105
5.1. Posicionamiento a nivel mundial	105
5.2. Principales competidores.	106
5.2.1. Producción	110
5.2.2. Superficie cosechada.....	111
5.2.3. Rendimiento.....	112
5.2.4. Exportaciones.....	113
5.3. Condiciones climáticas.....	115
CAPÍTULO VI	119
Principales mercados para exportación de arándano azul	119
6.1. Principales países importadores	119
6.2. T-MEC	120
6.2.1. La agricultura con respecto al T-MEC	120
CAPÍTULO VII	122
Análisis matricial del arándano.....	122
7.1. Matriz de evaluación de factores externos (MEFE) en la producción y exportación del arándano azul	122
7.2. Matriz de evaluación de factores internos (MEFI) en la producción y exportación del arándano azul	123
7.3. Matriz de evaluación del perfil competitivo (MEPC) del arándano azul.....	125
7.4. Matriz DOFA (Debilidades-Oportunidades-Fortalezas-Amenazas).....	126
7.5. Matriz cuantitativa de planeación estratégica	129
Conclusiones	134
Bibliografía	137

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1: Niveles foliares de macro y microelementos en arándano	44
Tabla 2: Producción de arándano azul en México del 2000 a 2021	70
Tabla 3: Superficie sembrada y cosechada de arándano azul en México del 2000 a 2021 ..	73
Tabla 4: Rendimiento por hectárea de arándano azul en México.....	75
Tabla 5: Pronostico en base a la producción nacional de arándano azul.....	77
Tabla 6: Estados productores de arándano en el periodo 2000 a 2021	80
Tabla 7: Análisis económico del arándano de 2019 a 2022	89
Tabla 8: Periodo de producción de México y otros países	93
Tabla 9: Volumen y valor de las exportaciones de arándano azul.....	99
Tabla 10: Pronostico en base a las exportaciones de arándano azul nacional	101
Tabla 11: Volumen y valor de las importaciones de arándano azul	103
Tabla 12: Participación de México en la producción mundial	106
Tabla 13: Principales países productores de arándano de 2010 a 2021	108
Tabla 14: Clasificación climática de Köppen	116

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1: Producción de arándano azul en México	71
Gráfica 2: Superficie sembrada y cosechada según la modalidad en hectáreas	74
Gráfica 3: Rendimiento por hectárea de arándano azul.....	76
Gráfica 4: Pronostico de la producción nacional de blueberries de 2008 a 2026.....	78
Gráfica 5: Volumen de las exportaciones e importaciones en toneladas.....	98
Gráfica 6: Valor de las exportaciones e importaciones en dólares	98
Gráfica 7: Pronostico de exportaciones nacionales de blueberries.....	102
Gráfica 8: Principales productores de arándano de 2000 a 2021 en toneladas.....	110
Gráfica 9: Principales países de la superficie cosechada de arándano de 2000 a 2021 en hectáreas.....	112
Gráfica 10: Principales países en rendimiento de arándano de 2000 a 2021 en toneladas por hectárea.	113
Gráfica 11: Principales países en exportación de arándano de 2000 a 2021 en toneladas.	114
Gráfica 12: Principales países importadores de arándano del 2000 al 2021.	119

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: Modelo de administración estrategia	11
Imagen 2: Modelo analítico para la formulación de estrategias	13
Imagen 3: Matriz de Evaluación de Factores Externos para un complejo cinematográfico de diez salas	15
Imagen 4: Ejemplo de Matriz del perfil competitivo.....	16
Imagen 5: Matriz de evaluación de factores internos (MEFI) para una tienda de cómputo .	18
Imagen 6: Matriz FODA para una tienda minorista de computadoras	20
Imagen 7: Menú estratégico.....	21
Imagen 8: Matriz cuantitativa de planeación estratégica.....	25
Imagen 9: Modelo de competencia de las cinco fuerzas de Porter	26
Imagen 10: Planta de <i>Vaccinium Myrtillus</i>	32
Imagen 11: Crecimiento vegetativo del arándano	36
Imagen 12: Crecimiento reproductivo del arándano.....	36
Imagen 13: Araña roja	46
Imagen 14: Larva de <i>Cacoecimorpha pronubana</i> Húber y daños en la hoja por la misma .	47
Imagen 15: Macho de <i>Drosophila</i> arriba y hembra abajo	50
Imagen 16: Planta atacada por gorgojo del suelo	51
Imagen 17: <i>Dasineura oxycoccana</i> Johnson	53
Imagen 18: Rama infestada por pulgones.....	54
Imagen 19: Arándanos atacados por antracnosis.....	56
Imagen 20: Marchitamiento causado por <i>Botrytis sp</i>	57
Imagen 21: Brote atacado por <i>Phomopsis sp.</i> en su típica forma de bastón.....	60
Imagen 22: Lesiones necróticas causadas por <i>Alternaria spp</i>	62

Imagen 23: Planta muerta por <i>Botryosphaeria</i>	63
Imagen 24: Lesiones puntuales causadas por <i>Septoria spp</i>	65
Imagen 25: Climatología del estado de Jalisco.....	82
Imagen 26: Climatología de Michoacán.....	83
Imagen 27: Climatología de Sinaloa.....	84
Imagen 28: Climatología de Baja California	85
Imagen 29: Climatología de Colima.....	86
Imagen 30: Climatología de Puebla.....	87
Imagen 31: Cadena de comercialización del arándano mexicano	91
Imagen 32: Mapa mundial de la clasificación climática de Köppen	115

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Matriz de evaluación de los factores externos en la producción y exportación del arándano azul	123
Cuadro 2: Matriz de evaluación de los factores internos en la producción y exportación del arándano azul	124
Cuadro 3: Matriz de evaluación del perfil competitivo en la producción y exportación del arándano azul	125
Cuadro 4: Matriz DOFA (Debilidades-Oportunidad-Fortalezas-Amenazas.	127
Cuadro 5: Matriz cuantitativa de planeación estratégica	131

INTRODUCCIÓN

La agricultura es una actividad que cambia constantemente según los requerimientos del mercado, siempre han existido innovaciones que favorecen los sistemas productivos mejorando el rendimiento, control de plagas, etc... sin embargo, una parte fundamental para el éxito de todo agronegocio es la administración estratégica que consiste en formular, implementar y evaluar las decisiones estratégicas interfuncionales para poder alcanzar los objetivos planteados. En el presente trabajo de investigación se analiza la situación del arándano azul conocido como blueberry en un periodo de 21 años correspondiente del año 2000 a 2021, para conocer cómo ha evolucionado en ese periodo de tiempo a través de un análisis estratégico que permita detectar diferentes escenarios para aprovechar oportunidades y evitar amenazas en un entorno cambiante así como realizar un análisis interno de las principales fortalezas y debilidades con que cuenta el país en el sector agrícola específicamente en el arándano azul, con el objeto de seleccionar y recomendar las mejores estrategias como medio para cumplir los objetivos de los productores de esta frutilla.

Dentro del presente trabajo se analizarán los principales indicadores nacionales que son la producción, rendimiento, superficie sembrada, superficie cosechada, exportaciones e importaciones además de un pronóstico hasta el año 2026 de la producción y las exportaciones, así mismo se observaron las diferentes condiciones climáticas presentes en los principales estados productores de arándano azul, se recopiló la información sobre la comercialización de la frutilla y una ficha técnica, además de investigar los principales competidores que tiene México en los indicadores antes mencionados y poder determinar el perfil competitivo del país.

El método de análisis se realizó mediante la elaboración de las matrices MEFÉ, MEFI, MPC como alimentación de la información, para posteriormente realizar la etapa de análisis comparativo con la matriz DOFA donde se hace un análisis cruzado de las oportunidades-amenazas, fortalezas-debilidades y determinar cuáles son las estrategias más recomendables para el cumplimiento de los objetivos, finalmente en la tercera etapa se hace un análisis cruzado entre las estrategias más recurrentes contra las variables externas e internas (Matriz cuantitativa de planificación estratégica) y seleccionar la estrategia más conveniente entre tres sugeridas.

ANTECEDENTES

Su producción inicio en el año 1996 (Pérez, C. 2018), aunque hay datos de FIRA (Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura) que la producción se dio en 1993, durante los primeros años fue un cultivo con poca producción que incluso el rendimiento por hectárea era bajo, no fue hasta el año 2009 que su producción creció exponencialmente, para prueba de esto en el 2008 la producción total fue de 150 toneladas y en el 2009 fue de 1595 toneladas, aunque fue en el 2007 cuando dio inicio al incremento de este fruto pues fue en ese año donde la superficie sembrada aumento de 56 hectáreas a 191 hectáreas, para los años posteriores se ha ido en crecimiento, el rendimiento por hectárea ha mejorado ya que antes del 2008 se tenían rendimientos de 4 a 5 ton/ha, años posteriores se han tenido rendimientos de 10 ton/ha, lo que significa que se ha mejorado los procesos de producción en las parcelas siendo así más competentes, según FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) en 2020 México era el 5° productor de blueberry en el mundo teniendo una participación del 5.9% de la producción mundial, aún su participación es poca en comparación con los principales productores sin embargo su crecimiento es constante lo que ha podido generar competitividad para acceder a nuevos mercados con la creación de la Asociación Nacional de Exportadores de Berries (ANEBERRIES) entrando en operaciones en mediados de 2009, su objetivo es establecer nexos entre sus miembros y los diferentes mercados de acceso como los nacionales e internacionales como el de Estados Unidos y Europa, la creación de ANEBERRIES fue a mediados de año 2009 en donde la producción aumento de manera significativa y desde entonces el crecimiento de la

producción ha sido a la alza lo que indica la importancia que tuvo el crear ese tipo de organismo para hacer competitivo el arándano en los diferentes mercados.

Aunque es una fruta que ha ganado popularidad en los últimos años tal parece que aún no se consolida en el mercado nacional, en el 2021 según SIAP (2022) el consumo fue de 71 gramos per cápita, debido a esto la mayor parte de la producción es para exportación, teniendo a Estados Unidos como el principal destino para la exportación de arándano llevándose más del 90% de las exportaciones, la cercanía con Estados Unidos además del T-MEC son variables que han favorecido al arándano a crecer más en el mercado estadounidense y esto a su vez ha favorecido el crecimiento en la producción de blueberry, Jalisco es el estado con mayor producción de arándano (cerca del 50% de la producción nacional), seguido por Michoacán, Sinaloa y Baja California en ese orden, aunque es un cultivo que se tiene producción a lo largo del año, son en los meses de Junio y Diciembre donde se tienen mayor parte de la producción del año.

OBJETIVO

General

Analizar la situación actual, la producción y exportaciones del arándano azul en el periodo 2000 a 2021; comparado con sus principales competidores.

Específicos

- Analizar aspectos generales del cultivo del arándano para determinar si se cuenta con las condiciones adecuadas para la producción de esta frutilla.
- Análisis de indicadores que describan la evolución del arándano en el periodo 2000 a 2021.
- Determinar si cuenta con las condiciones necesarias para ser competitivo en la exportación.
- Realizar comparaciones con los principales países productores y determinar su nivel de competitividad.

HIPÓTESIS

El acceso del arándano a nuevos mercados que demandan este producto está generando un incremento en la producción y mejorando su capacidad competitiva.

METODOLOGÍA

La presente investigación será desarrollada de manera descriptiva además de utilizar un análisis estratégico con el fin de tener un comparativo y un panorama más amplio. Con éste análisis matricial se garantiza la utilización de la información necesaria para la integración de las variables más significativas que impactan en el desarrollo del tema partiendo de lo general a lo particular, además que resumen el contexto externo e interno y clarifican la situación para realizar el análisis del problema y determinar si la hipótesis planteada es la correcta.

Inicialmente se recopila información accediendo a diversas fuentes confiables tales como libros, monografías, tesis, artículos de divulgación científica, y también en páginas electrónicas de instituciones públicas oficiales que cuenten con las estadísticas del arándano, iniciando se investigarán los temas adecuados para un marco teórico sólido sobre los puntos a desarrollar, ficha técnica del cultivo, estadísticas nacionales y de los principales competidores sobre la producción y comercialización de arándano en el periodo 2000 a 2021.

Teniendo la información necesaria se procederá a ordenarla conforme a la siguiente manera: marco teórico requerido para el entendimiento del análisis, información técnica del cultivo, contexto estadístico nacional en lo relacionado con la producción, y comercialización, así como el posicionamiento de sus competidores.

Para el análisis de las estadísticas se realizan tablas y cuadros de datos utilizando fuentes de información más actualizadas para poder dar un mayor soporte a la investigación, de esta manera se puede observar las tendencias de las principales variables de la producción

y exportación, así como una variación porcentual que permite observar de mejor manera su comportamiento.

Se realizaron proyecciones de la producción y las exportaciones bajo el método de pronóstico cuantitativo, utilizando el modelo causal con una técnica matemática conocida como el análisis de regresión o regresión lineal, que relaciona dos variables, año y la producción y exportaciones en toneladas con el cual se puede calcular una aproximación de la tendencia futura de la producción y las exportaciones de arándano.

Con la información proyectada se realizó el análisis matricial que nos permite seleccionar las estrategias más convenientes, el análisis se divide en tres etapas, el primero es la entrada de información que ayuda a entender el contexto externo, interno y competitivo que presenta el cultivo del arándano azul y lo conforman las matrices de evaluación de factores externos (MEFE), evaluación de factores internos (MEFI) además de la Matriz de evaluación del perfil competitivo (MEPC) comparando la industria mexicana del arándano frente a sus principales competidores, la segunda parte consiste en un análisis comparativo o etapa de adecuación y lo conforman la Matriz DOFA (Debilidad-Oportunidades-Fortalezas-Amenazas) y la tercera etapa de decisión consiste en la matriz cuantitativa de planeación estratégica (MCPE) que cruza el análisis externo e interno contra las principales estrategias registradas en el análisis DOFA.

Una vez teniendo los resultados llegamos a las conclusiones finales en donde se discutirán los resultados para determinar si la hipótesis planteada se comprueba.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Teoría de la producción

La teoría de la producción se construye mediante el proceso de transformación de la naturaleza por medio del trabajo del hombre. La teoría de la producción analiza la manera en que el productor combina sus diferentes insumos con la finalidad de producir una cierta cantidad económicamente eficiente de producto. La producción es una actividad en la cual se utilizan los recursos de la naturaleza para elaborar productos. Para la realización del proceso productivo se requiere, en primer lugar, fuerza de trabajo, pero además son indispensables los medios de producción para producir los bienes que satisfacen las necesidades de la sociedad (Pérez, 2020 como se citó en Lange, 1966).

Los factores principales de la producción se presentan en tres grupos importantes: tierra, capital y trabajo. La combinación de los tres grupos mencionados genera los productos y servicios para satisfacer las necesidades de la sociedad. En la tierra se disponen los recursos naturales que son la materia prima de la producción, el trabajo es la fuerza de la mano de obra necesaria para la producción de bienes y el capital son los medios de producción utilizados para la fabricación de bienes y servicios.

1.1.1. Producción agrícola

La producción agrícola es el uso combinado de los factores de producción para la explotación de la tierra mediante el uso de tecnologías para producir cultivos que son bienes primarios o alimentos que posteriormente serán utilizados para su comercio, industrialización y consumo según sea el caso.

Se necesitan saber algunos conceptos para un mejor entendimiento de la producción agrícola, la definición es en base a SIAP (2022).

Cultivos perennes: son aquellos cuyo ciclo vegetativo es mayor a un año. Se cosechan todo el año, por esta razón los registros administrativos se realizan considerando el mes de enero como inicio de cosecha y a diciembre como el de término.

Superficie sembrada: área agrícola en la que se deposita la semilla de cualquier cultivo, previa preparación del suelo; de esta superficie se lleva el seguimiento estadístico

Superficie cosechada: área en la que se cosechó un producto agrícola

Superficie de riego: área donde se realiza la aplicación artificial de agua para beneficiar los cultivos. También llamada modalidad de riego

Superficie de temporal: área en la que el desarrollo completo de los cultivos depende exclusivamente de las lluvias o de la humedad residual del suelo. También llamada modalidad de temporal.

Producción: volumen del producto agrícola que se logró cosechar en determinada superficie cosechada; en el nivel operativo se le denomina producción obtenida, que se puede cuantificar a través de un conjunto de unidades de medida, según sea el cultivo implementado: toneladas, plantas, manojos e incluso miles de litros.

Rendimiento: aritméticamente es el resultado de la división de la producción obtenida entre la superficie cosechada. Se cuantifica de acuerdo a las unidades de medida que se utilicen en la superficie y en la producción, el más común es toneladas/hectárea (ton/ha).

Precio medio rural: precio pagado al productor por la venta de primera mano, ya sea que se considere la parcela, el predio y/o la zona de producción. Esto significa que el precio no incluye los beneficios económicos obtenidos por los productores a través de programas de apoyo otorgados por el gobierno federal, estatal y/o local; tampoco debe

considerar gastos de traslado y clasificación cuando el productor lo lleva al centro de venta.

Valor de producción agrícola: valor monetario, expresado en moneda nacional (pesos) del volumen de producción obtenida al final del ciclo productivo. Es el resultado de la multiplicación del precio medio rural con el volumen de producción de cada cultivo a nivel municipal, incluyendo los cultivos cíclicos y los perennes.

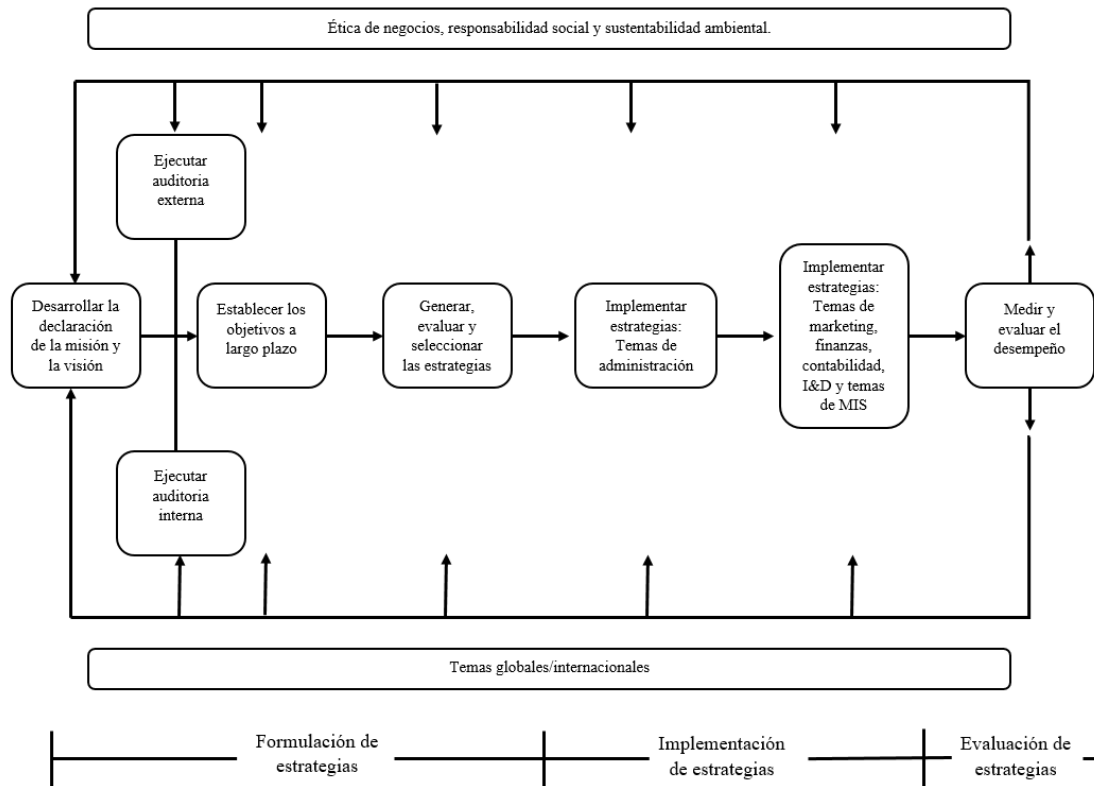
1.2. Administración estratégica

David (2013) define a la administración estratégica como el arte y la ciencia de formular, implementar y evaluar decisiones multidisciplinarias que permiten que una empresa alcance sus objetivos. La administración estratégica debe integrar la administración, las finanzas, el marketing, la contabilidad, los sistemas de información, investigación y desarrollo, la producción y las operaciones para lograr el éxito de una organización.

Aunque se llega a interpretar administración estratégica como sinónimo de planeación estratégica la realidad es que hay diferencias en ambos conceptos, planeación estratégica es utilizada en el mundo de los negocios mientras que administración estratégica en lo académico, otra diferencia notable es que administración estratégica se utiliza para la formulación, implementación y evaluación de estrategias mientras que la planeación estratégica solo se usa para la formulación de estrategias. El propósito de la administración estratégica es crear y aprovechar oportunidades nuevas y diferentes para el futuro; mientras que la planeación a largo plazo busca optimizar las tendencias de hoy para el mañana (David, 2013).

Las etapas de la administración estratégica son; formulación, ejecución y evaluación.

Imagen 1: Modelo de administración estratégica



Tomado de Conceptos de administración estratégica, por F.R. David, 2013, Ed. Pearson.

Formulación:

En esta etapa se desarrolla la dirección que va a tomar una empresa, su visión y misión, identificar las cuestiones internas para determinar fortalezas y debilidades, identificar sus posibles amenazas y oportunidades que la rodean, establecer objetivos a largo plazo, generar estrategias alternativas y establecer las estrategias particulares que han de seguir. Algunos de los temas que se tocan en esta etapa son; en que nuevos negocios incursionar, qué negocios abandonar, cómo asignar los recursos, expandir operaciones o diversificarse, ingresar a mercados internacionales (David, 2013).

Ejecución:

También conocida como la etapa de acción de la administración estratégica, en la implementación requiere establecer objetivos anuales, establecer políticas que vayan de acorde a la razón de ser la de la empresa, motivar a las partes involucradas y asignar recursos para que las estrategias formuladas puedan ejecutarse. Para asegurar un éxito se debe desarrollar una cultura que apoye la implementación de las estrategias en todos los niveles de organización (David, 2013).

Evaluación:

Es la etapa donde se medirá la eficiencia de las estrategias implementadas. La evaluación de estrategias consta de tres actividades fundamentales: 1) revisar los factores externos e internos en función de los cuales se formulan las estrategias actuales, 2) medir el desempeño y 3) aplicar acciones correctivas (David, 2013).

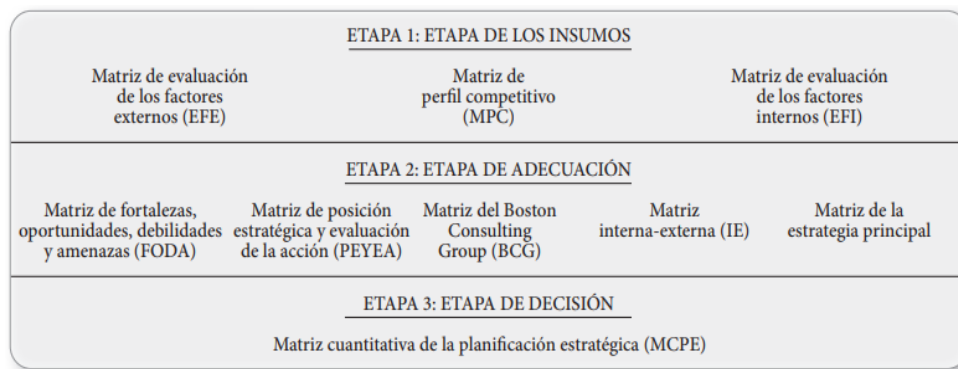
1.3. Análisis de formulación de estrategias

La generación de las estrategias a implementar parte del análisis de la información objetiva de la empresa, el fin de implementar estrategias es llevar a la organización de la posición actual a la que desea en un futuro. Las estrategias se derivan de la visión, de la misión, de los objetivos y de las auditorías externas e internas (David, 2013).

David (2013) nos muestra el “Modelo analítico para la formulación de estrategias” que consta de tres etapas; 1) etapa de los insumos, 2) etapa de adecuación, 3) etapa de decisión. La etapa 1) etapa de los insumos, está integrado por las matrices: Matriz de evaluación de los factores externos (MEFE), Matriz de evaluación de los factores internos (MEFI) y Matriz del perfil competitivo (MPC), en esta se resume la información básica necesaria para formular estrategias. La etapa 2) etapa de adecuación se enfoca en generar estrategias alternativas factibles mediante la alineación de los factores clave, tanto

internos como externos, algunas técnicas utilizadas están la matriz de Debilidad-Oportunidades-Fortalezas-Amenazas (DOFA), la matriz de posición estratégica y evaluación de la acción (PEYEA), la matriz del Boston Consulting Group (BCG, o matriz de crecimiento-participación), la matriz interna-externa (MIE), y la matriz de la estrategia principal. 3) Etapa de decisión, comprende una sola técnica, la matriz cuantitativa de la planificación estratégica (MCPE). La MCPE utiliza la información aportada en la etapa 1 para evaluar objetivamente las estrategias alternativas factibles identificadas en la etapa 2, poniendo al descubierto el atractivo de cada estrategia alternativa y ofrece una base neutral para elegir estrategias específicas.

Imagen 2: Modelo analítico para la formulación de estrategias



Tomado de Conceptos de administración estratégica, por F.R. David, 2013, Ed. Pearson.

1.3.1. Matriz de evaluación de factores externos (MEFE)

En esta matriz están aquellas variables que no están en control por la empresa (Oportunidades y Amenazas), factores económicos, políticos, sociales, tecnológicos, competitivos David (2013) menciona los pasos para la elaboración de la MEFE, que son:

- Describir un conjunto de oportunidades y amenazas que se visualizan de acuerdo al giro de la empresa.

- Seleccionar las que de acuerdo a su importancia impacten mayormente al giro de la empresa.
- Determinar fuentes de información que determinen la variable.
- Analizar la causa y efecto de la variable en función de porque es oportunidad o amenaza y como impactaría a la empresa.
- Realizar las proyecciones y pronósticos necesarios que permitan visualizar los escenarios más probables dentro de lo posible.

Para la construcción de la MEFE:

- Determinar las oportunidades clave y determinar las amenazas más importantes.
- Asignarles una ponderación de acuerdo a la importancia relativa que tengan para el desempeño global de la empresa cuya suma sea igual a 1.
- Calificarlas con el siguiente rango; 4 para oportunidad importante, 3 para oportunidad menor, 2 para amenaza menor, 1 para amenaza importante.
- Obtener el resultado ponderado al multiplica en cada fila la ponderación por la calificación, realizar la suma e interpretar el resultado.

Al obtener la matriz estará será interpretada según el resultado, David (2013) menciona que hay un rango de calificación que va en 1, 2, 3, 4, donde la media es 2.5 ($1+2+3+4 = 10 / 4 = 2.5$). La interpretación es clasificada según el atractivo del entorno, 1 no atractivo, 2.5 media, 4 muy atractivo.

Imagen 3: Matriz de Evaluación de Factores Externos para un complejo cinematográfico de diez salas

Factores externos clave	Ponderación	Calificación	Puntuación ponderada
Oportunidades			
1. La población en donde se localiza el complejo está creciendo 8% anualmente	0.05	3	0.15
2. La universidad local se está expandiendo 6% anualmente	0.08	4	0.32
3. El competidor más importante en la ciudad dejó de operar recientemente	0.08	3	0.24
4. La demanda para asistir a los cines está creciendo 10% anualmente	0.07	2	0.14
5. Se están desarrollando dos nuevos vecindarios a 5 kilómetros de distancia	0.09	1	0.09
6. El ingreso disponible entre los ciudadanos creció 5% el año anterior	0.06	3	0.18
7. La tasa de desempleo en la localidad bajó a 3.1%	0.03	2	0.06
Amenazas			
8. La tendencia hacia una alimentación saludable está erosionando las ventas por concesión	0.12	4	0.48
9. La demanda de películas online y DVD está creciendo 10% anualmente	0.06	2	0.12
10. La propiedad comercial adyacente a los cines está en venta	0.06	3	0.18
11. La universidad local está instalando una sala de cine en su campus	0.04	3	0.12
12. El impuesto predial municipal y estatal aumentará 25% este año	0.08	2	0.16
13. Los grupos religiosos locales se oponen a que se proyecten películas para adultos	0.04	3	0.12
14. El alquiler de películas en la tienda Blockbuster de la localidad se incrementó 12%	0.08	2	0.16
15. El alquiler de películas por televisión de paga aumentó 15% en el último cuatrimestre	0.06	1	0.06
Total	1.00		2.58

Tomado de Conceptos de administración estratégica, por F.R. David, 2013, Ed. Pearson.

1.3.2. Matriz de evaluación del perfil competitivo (MEPC)

La matriz de evaluación del perfil competitivo es utilizada para determinar qué tan competitivo es en comparación con sus principales competidores, en ella se utilizan variables internas porque son las que utilizan las empresas para competir. Los principales factores a utilizar son participación en el mercado, posición financiera, calidad de los productos, competitividad en los precios, administración, expansión global, capacidad de producción, red de logística, lealtad del cliente y publicidad, su importancia radica en ese orden, aunque se puede utilizar más dependiendo del giro de la empresa no se deben dejar afuera los principales factores (David, 2013).

Los pasos para su elaboración según David (2013):

- Definir los factores claves para el éxito
- Asignar un valor para cada factor de acuerdo a la importancia relativa que tengan para el desempeño cuya suma sea igual a 1

- Definir los competidores a analizar
- Calificar el desempeño de cada empresa con el siguiente rango; 4 para fortaleza importante, 3 para fortaleza menor, 2 para debilidad menor, 1 para debilidad importante.
- Obtener los puntajes totales del desempeño
- Definir la posición competitiva

El definir la posición en que se encuentra nuestra empresa es el resultado principal pues con este podemos observar que tan competitivo somos, pero además con la MEPC se puede observar en que factor se es más débil o más fuerte a comparación de los competidores y realizar estrategias para mejorar debilidades y potencializar fortalezas contra la competencia.

Imagen 4: Ejemplo de Matriz del perfil competitivo

Factores críticos para el éxito	Compañía 1		Compañía 2		Compañía 3		
	Ponderación	Calificación	Puntuación	Calificación	Puntuación	Calificación	Puntuación
Publicidad	0.20	1	0.20	4	0.80	3	0.60
Calidad de los productos	0.10	4	0.40	3	0.30	2	0.20
Competitividad de precios	0.10	3	0.30	2	0.20	1	0.10
Administración	0.10	4	0.40	3	0.20	1	0.10
Posición financiera	0.15	4	0.60	2	0.30	3	0.45
Lealtad del cliente	0.10	4	0.40	3	0.30	2	0.20
Expansión global	0.20	4	0.80	1	0.20	2	0.40
Participación de mercado	0.05	1	0.05	4	0.20	3	0.15
Total	1.00		3.15		2.50		2.20

Tomado de Conceptos de administración estratégica, por F.R. David, 2013, Ed. Pearson.

1.3.3. Matriz de evaluación de factores internos (MEFI)

En esta matriz se integran las variables que están dentro del control de la empresa (Fortalezas y Debilidades), para la elaboración de la matriz MEFI es necesario recopilar la información con respecto a las funciones internas de la empresa, que son, finanzas,

mercadotecnia, producción, investigación y desarrollo, sistemas de información y administración.

David (2013) nos menciona que las variables claves son:

- Participación en el mercado, soportada con estudio de mercado
- Precio del producto
- Calidad del producto
- Posición financiera de la empresa, soportado con análisis financiero Servicio al cliente
- Tecnología de soporte
- Capacidad de producción
- Logística en la distribución
- Ubicación geográfica

David (2013) menciona que la construcción de la MEFI consta de cinco pasos, cada paso define una columna.

- Hacer un enlistado de los factores internos clave que se identificaron en el proceso de auditoría interna.
- Asignar a cada factor una ponderación que vaya de 0.0 (sin importancia) hasta 1.0 (muy importante). La suma de todas las ponderaciones debe ser igual a 1.0.
- Asignar a cada factor una clasificación de 1 a 4 para indicar si representa una debilidad importante (clasificación = 1), una debilidad menor (clasificación = 2), una fortaleza menor (clasificación = 3) o una fortaleza importante (clasificación = 4).
- Multiplicar la ponderación de cada factor por su clasificación para determinar una puntuación ponderada para cada variable.

- Sumar las puntuaciones ponderadas para cada variable con el fin de determinar la puntuación ponderada total de la organización.

Al obtener la matriz estará será interpretada según el resultado, David (2013) menciona que hay un rango de calificación que va en 1, 2, 3, 4, donde la media es 2.5 ($(1+2+3+4 = 10 / 4 = 2.5)$). Si estas por arriba de la media tienes más fortalezas que debilidades y si estas por debajo de la media las debilidades son mayores que tus fortalezas.

Imagen 5: Matriz de evaluación de factores internos (MEFI) para una tienda de cómputo

Factores internos clave	Ponderación	Calificación	Puntuación ponderada
Fortalezas			
1. La rotación de inventarios aumentó de 5.8 a 6.7	0.05	3	0.15
2. La compra promedio por cliente aumentó de \$97 a \$128	0.07	4	0.28
3. La moral de los empleados es excelente	0.10	3	0.30
4. Las promociones en la tienda generaron un aumento de 20% en las ventas	0.05	3	0.15
5. Los gastos en publicidad en periódicos aumentó 10%	0.02	3	0.06
6. Los ingresos del segmento de servicio/repación de la tienda aumentó 16%	0.15	3	0.45
7. El personal de soporte técnico en la tienda cuenta con un título universitario	0.05	4	0.20
8. La razón entre deuda y total de activos bajó a 34%	0.03	3	0.09
9. Los ingresos por empleado aumentaron 19%	0.02	3	0.06
Debilidades			
1. Los ingresos del segmento de software de la tienda disminuyeron 12%	0.10	2	0.20
2. La ubicación de la tienda se vio afectada negativamente por la nueva autopista 34	0.15	2	0.30
3. La alfombra y la pintura de la tienda necesitan renovarse	0.02	1	0.02
4. El baño de la tienda necesita una remodelación	0.02	1	0.02
5. Los ingresos de negocios disminuyeron 8%	0.04	1	0.04
6. La tienda no cuenta con página web	0.05	2	0.10
7. El tiempo de entrega de los proveedores aumentó a 2.4 días	0.03	1	0.03
8. A menudo los clientes tienen que esperar en las cajas	0.05	1	0.05
Total	1.00		2.50

Tomado de Conceptos de administración estratégica, por F.R. David, 2013, Ed. Pearson.

1.3.4. DOFA

La matriz DOFA se desarrolla en cuatro componentes, divididos en dos aspectos, “Interno” que corresponden a las Fortalezas y Debilidades de la empresa, y “Externo” que corresponde a las Oportunidades y Amenazas. La construcción de la matriz consiste en recopilar la información requerida para generar las variables que conformaran la matriz DOFA. Debido a su factibilidad el análisis DOFA se puede utilizar en diferentes

áreas para lo que inicialmente fue diseñado, en la presente investigación será utilizado para realizar un análisis estratégico en el sector agrícola específicamente en el cultivo del arándano.

David (2013) menciona que la matriz DOFA es una herramienta de adecuación que ayuda a desarrollar cuatro tipos de estrategias que potencializan las oportunidades y fortalezas para neutralizar o eliminar las debilidades y enfrentar las amenazas.

- Las estrategias FO (Fortalezas-Oportunidades) utilizan las fortalezas internas de la empresa para aprovechar las oportunidades externas.
- Las estrategias DO (Debilidades-Oportunidades) buscan superar las debilidades internas aprovechando las oportunidades externas.
- Las estrategias FA (Fortalezas-Amenazas) utilizan las fortalezas de la empresa para evitar o reducir el impacto de las amenazas externas.
- Las estrategias DA (Debilidades-Amenazas) son tácticas defensivas cuyo propósito es reducir las debilidades internas y evitar las amenazas externas.

David (2013) indica que son ocho pasos para la elaboración de la matriz DOFA

1. Listar las oportunidades externas clave de la empresa.
2. Listar las amenazas externas clave de la empresa.
3. Listar las fortalezas internas clave de la empresa.
4. Listar las debilidades internas clave de la empresa.
5. Adecuar las fortalezas internas a las oportunidades externas, y registrar las estrategias FO resultantes en la casilla correspondiente.
6. Adecuar las debilidades internas a las oportunidades externas, y registrar las estrategias DO resultantes.

7. Adecuar las fortalezas internas a las amenazas externas, y registrar las estrategias FA resultantes.
8. Adecuar las debilidades internas a las amenazas externas, y registrar las estrategias DA resultantes.

Imagen 6: Matriz FODA para una tienda minorista de computadoras

Matriz FODA para una tienda minorista de computadoras		
	Fortalezas	Debilidades
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aumento en la rotación de inventario de 5.8 a 6.7 2. Aumento de las compras promedio por cliente de 97 a 128 dólares 3. La moral de los empleados es excelente 4. Promociones en tienda = incremento de 20% en ventass 5. 10% de disminución en gasto publicitario en periódicos 6. 16% de aumento en los ingresos por reparación/servicio en la tienda 7. El personal de soporte técnico de la tienda está certificado 8. Disminución de 34% en la proporción deuda/activos totales de la tienda 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Disminución de 12% en los ingresos por venta de software 2. Afectación a la ubicación de la tienda por la nueva Autopista 34 3. Mal estado del alfombrado y la pintura de la tienda 4. Los sanitarios de la tienda necesitan remodelación 5. Disminución de 8% en los ingresos totales de la tienda 6. La tienda no tiene sitio web 7. El tiempo de entrega del proveedor es de hasta 2.4 días 8. El proceso de cobro a los clientes es demasiado lento 9. Aumento de 19% en los ingresos de los empleados
Oportunidades	Estrategias FO	Estrategias DO
<ol style="list-style-type: none"> 1. 10% de crecimiento de la población de la ciudad 2. Apertura de una tienda rival a 1.5 km de distancia 3. Aumento de 12% en el tránsito vehicular que pasa por la tienda 4. Los proveedores ofrecen en promedio seis nuevos productos al año 5. Aumento de 8% en la población de adultos mayores que utilizan computadoras 6. Aumento de 10% en apertura de pequeñas empresas en el área 7. Aumento de 18% en el interés por parte los agentes de bienes raíces en creación de sitios web 8. Incremento de 12% en las pequeñas empresas que desean contar con un sitio web 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aumentar 4 nuevas promociones en tienda cada mes (F4, O3) 2. Contratar 2 técnicos más de reparación/servicio (F6, O5) 3. Enviar propaganda a todas las personas de 55 años de edad o más (F5, O5) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Compra de terreno para construir una nueva tienda (D2, O2) 2. Renovar el alfombrado/pintura/sanitarios (D3, D4, O1) 3. Aumentar 50% los servicios relacionados con sitios web (D6, O7, O8) 4. Lanzar una campaña publicitaria por correo a todos los agentes de bienes raíces de la ciudad (D5, O7)
Amenazas	Estrategias FA	Estrategias DA
<ol style="list-style-type: none"> 1. Dentro de un año Best Buy abrirá una nueva tienda en las cercanías 2. La universidad local ofrece servicio de reparación de computadoras 3. El año próximo la construcción de la Autopista 34 desviará el tránsito 4. Un nuevo centro comercial se está construyendo en las inmediaciones 5. Aumento de 14% en el precio de la gasolina 6. Aumento de 8% en los precios de los proveedores 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contratar a 2 técnicos más de reparación y promocionar estos nuevos servicios (F6, F7, A1) 2. Comprar un terreno para construir una nueva tienda (F8, A3) 3. Aumentar el precio de los servicios a domicilio de 60 a 80 dólares (F6, A5) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contratar 2 nuevos cajeros (D8, A1, A4)) 2. Renovar el alfombrado/pintura/sanitarios (D3, D4, A1)

Tomado de Conceptos de administración estratégica, por F.R. David, 2013, Ed. Pearson.

1.3.5 Menú estratégico

David (2013) menciona que existen diferentes tipos de estrategias alternativas las cuales las clasifica en 11 acciones: integración hacia adelante, integración hacia atrás, integración horizontal, penetración de mercado, desarrollo de mercado, desarrollo de producto, diversificación relacionada, diversificación no relacionada, reducción de costos, desinversión y liquidación, en la imagen viene desarrollado cada tipo de estrategia.

Imagen 7: Menú estratégico

Estrategia	Definición	Ejemplos de 2011
Integración hacia adelante	Apropiarse de los distribuidores o vendedores al detalle, o incrementar el control sobre ellos	Integración hacia adelante: Starbucks llegó a un acuerdo con Green Mountain Coffee Roasters para que ésta vendiera cápsulas de café y té de la marca Tazo de Starbucks para sus cafeteras
Integración hacia atrás	Buscar apropiarse de los proveedores de una empresa o aumentar el control sobre los mismos	Integración hacia atrás: Dell Inc. adquirió al productor de redes de seguridad (protección contra virus) Secure Works Inc.
Integración horizontal	Buscar apropiarse de los competidores o aumentar el control sobre los mismos	Integración horizontal: La farmacéutica francesa SanofiAventis adquirió la farmacéutica biotecnológica estadounidense Genzyme por 20 100 millones de dólares
Penetración de mercado	Buscar una mayor participación de mercado para los productos o servicios presentes en los mercados actuales a través de mayores esfuerzos de marketing	Penetración de mercado: La cadena de tiendas de ropa y accesorios Neiman Marcus (NM) lanzó NM Daily para atraer clientes con menor poder adquisitivo, y contrató una nueva “editora en jefe de medios sociales” (Jean Scheidnes) para manejar las cuentas de la empresa en Twitter y otras redes sociales
Desarrollo de mercado	Introducir los productos o servicios presentes en una nueva área geográfica	Desarrollo de mercado: Hawaiian Airlines puso a disposición de sus clientes vuelos de Hawái a Seúl, Corea, y a Tokio, Japón, en lugar de ofrecer únicamente vuelos desde y hacia Estados Unidos.
Desarrollo de producto	Buscar aumentar las ventas a través de la mejora de los productos o servicios presentes o el desarrollo de nuevos	Desarrollo de producto: Apple introdujo el nuevo iPad 2
Diversificación relacionada	Agregar productos o servicios nuevos pero relacionados con los presentes	Diversificación relacionada: Amazon.com comenzó a cobrar a los usuarios 79 dólares anuales por la membresía a su club “Amazon Prime”, la cual les ofrece —entre otros beneficios— la posibilidad de ver más de cinco mil películas y programas de televisión sin costo.
Diversificación no relacionada	Agregar productos o servicios nuevos no relacionados con los presentes	Diversificación no relacionada: Hoy en día muchos bancos son propietarios de inmuebles, con lo cual un buen número de los que se mostraban reacios actualmente participan en el mercado inmobiliario y en la administración de bienes raíces.
Recorte de gastos	Reorganización a través de la reducción de costos y activos, con el propósito de revertir la caída de las ventas y las utilidades	Reducción de costos: Borders cerró 200 de sus 488 supermercados, y despidió a seis mil de sus 19 500 empleados.
Desinversión	Venta de una división o de una parte de la organización	Desinversión: Marriott vendió su negocio de tiempos compartidos, con lo cual creó la operación autónoma más grande del mundo en ese ramo, con 71 propiedades y 33 000 habitaciones
Liquidación	Venta de todos los activos de la empresa, en partes, por su valor tangible	Liquidación: Blockbuster Inc. apenas escapó de la liquidación en marzo de 2011

Tomado de Conceptos de administración estratégica, por F.R. David, 2013, Ed. Pearson.

1.3.6 Matriz cuantitativa de planeación estratégica (MCPE)

David (2013) menciona que la matriz cuantitativa de planeación estratégica es la técnica que indica de manera objetiva cuáles son las mejores estrategias alternativas. La MCPE utiliza el análisis de los insumos realizado en la etapa 1 y los resultados de la adecuación que se lleva a cabo en la etapa 2 para efectuar una elección objetiva entre las estrategias alternativas. Es decir, el conjunto de las matrices EFI, EFE y de perfil competitivo que integran la etapa 1, y las matrices FODA, PEYEA, BCG, IE y de la estrategia principal que integran la etapa 2, ofrece la información necesaria para desarrollar la MCPE (etapa 3). La MCPE permite que los estrategas evalúen de manera objetiva las estrategias alternativas a partir de los factores críticos (internos y externos) para el éxito que se identificaron en fases previas del proceso. Al igual que otras herramientas analíticas de formulación de estrategias, la MCPE exige una buena intuición. La columna izquierda de la MCPE lista los factores internos y externos clave (identificados en la etapa 1), mientras que la fila superior consiste de posibles estrategias alternativas (de la etapa 2). Específicamente la columna izquierda de la MCPE consiste de información obtenida directamente de las matrices EFE y EFI. En la columna adyacente a los factores de éxito críticos, se anota la ponderación atribuida a cada uno de ellos en las matrices EFE y EFI. La fila superior de la MCPE consiste en estrategias alternativas derivadas de las matrices FODA, PEYEA, BCG, IE y de la estrategia principal. Estas herramientas de adecuación suelen generar alternativas factibles similares. No obstante, en la MCPE no es necesario evaluar todas las estrategias surgidas por las técnicas de adecuación. Los estrategas deben utilizar su intuición al elegir las estrategias que incluirán en la MCPE. La MCPE determina el atractivo relativo de las diferentes estrategias a partir del grado en que los

factores internos y externos críticos para el éxito son aprovechados o mejorados. El atractivo relativo de cada estrategia dentro de un conjunto de alternativas se calcula determinando el impacto acumulado de cada uno de los factores internos y externos que son críticos para el éxito. En la MCPE se pueden incluir cualquier número de estrategias alternativas, y cualquier cantidad de estrategias pueden conformar un conjunto dado, pero sólo las estrategias de cada conjunto se evalúan tomando en cuenta la relación entre ellas. David (2013) indica los pasos para elaborar la matriz cuantitativa de planeación estratégica que son:

Paso 1: Hacer una lista de las oportunidades/amenazas externas y de las fortalezas/debilidades internas clave en la columna izquierda de la MCPE. Esta información debe tomarse directamente de las matrices EFE y EFI. La MCPE debe incluir un mínimo de 10 factores externos y 10 factores internos clave para el éxito.

Paso 2: Asignar una ponderación a cada uno de los factores internos y externos clave. Estas ponderaciones son idénticas a las de las matrices EFE y EFI, y se presentan en una columna justo a la derecha de los factores internos clave.

Paso 3: Examinar las matrices (de adecuación) creadas de la etapa 2, e identificar las estrategias alternativas cuya implementación debe considerar la organización. Registre estas estrategias en la fila superior de la MCPE. De ser posible, agrupe estas estrategias en conjuntos mutuamente excluyentes.

Paso 4: Determinar el puntaje de atraktividad (PA), es decir, un valor numérico que indique el atractivo relativo de cada una de las estrategias que conforman un conjunto específico de alternativas. El puntaje de atractivo (PA) se determina examinando uno a uno los factores internos o externos con base en esta pregunta: “¿Este factor afecta la elección de estrategias realizada?”. Si la respuesta es positiva, las estrategias deben

compararse en relación con ese factor clave. Este puntaje debe asignarse específicamente a cada estrategia para indicar su atractivo relativo sobre las demás en lo que respecta al factor clave que se esté analizando. El rango del puntaje de atractivo es 1 = no atractivo, 2 = algo atractivo, 3 = razonablemente atractivo, y 4 = altamente atractivo. Por atractivo queremos decir el grado en que una estrategia permite, en comparación con las demás, que la empresa capitalice sus fortalezas, supere sus debilidades, aproveche la oportunidad o evite la amenaza. Al desarrollar la MCPE es recomendable trabajar fila por fila. Si la respuesta a la pregunta anterior es negativa —lo cual indica que el factor clave en cuestión no afecta la elección específica realizada—, no asigne puntajes de atractivo a las estrategias de ese conjunto; en lugar de ello utilice un guion para indicar que el factor clave no afecta la elección. Nota: si asigna un PA a una estrategia, haga lo propio con las demás. En otras palabras, si desde su punto de vista una de las estrategias de un conjunto en particular no tiene efecto sobre la elección (y por lo tanto, recibe un guion), todas las demás de ese conjunto deben calificarse igual.

Paso 5: Calcular la calificación del atractivo. La calificación del atractivo (CA) se define como el resultado de multiplicar las ponderaciones (paso 2) por el puntaje de atractivo (paso 4) de cada fila. La calificación del atractivo indica el atractivo relativo de cada estrategia alternativa, considerando exclusivamente el impacto de los factores internos clave adyacente. Cuanto mayor sea la CA más atractiva será la alternativa estratégica (considerando sólo el factor clave adyacente).

Paso 6: Obtener la calificación total del atractivo. Sume las calificaciones del atractivo de cada columna de estrategia de la MCPE. La calificación total del atractivo (CTA) indica cuál es la estrategia más atractiva en un conjunto de alternativas. Los puntajes más altos indican las estrategias más atractivas, considerando todos los factores internos y

externos relevantes que pudieran afectar las decisiones estratégicas. La magnitud de la diferencia que haya entre las calificaciones totales del atractivo en un conjunto determinado de alternativas estratégicas indica la superioridad de una estrategia respecto de las demás.

Imagen 8: Matriz cuantitativa de planeación estratégica

Factores clave	Ponderación	ESTRATEGIAS ALTERNATIVAS			
		1		2	
		PA	CA	PA	CA
<i>Oportunidades</i>					
1. 10% de crecimiento en la población de la ciudad	0.10	4	0.40	2	0.20
2. Apertura de una tienda rival a 1.5 km de distancia	0.10	2	0.20	4	0.40
3. Aumento de 12% en el tránsito vehicular que pasa por la tienda	0.08	1	0.08	4	0.32
4. Los proveedores ofrecen en promedio seis nuevos productos al año	0.05	—	—	—	—
5. Aumento de 8% en los adultos mayores que utilizan computadoras	0.05	—	—	—	—
6. Aumento de 10% en la apertura de pequeñas empresas en el área	0.10	—	—	—	—
7. Aumento de 18% en inmobiliarios que desean tener un sitios web	0.06	—	—	—	—
8. Aumento de 12% en pequeñas empresas que desean tener un sitio web	0.06	—	—	—	—
<i>Amenazas</i>					
1. Best Buy abrirá una nueva tienda en las cercanías a más tardar dentro de un año	0.15	4	0.60	3	0.45
2. La universidad local ofrece servicio de reparación de computadoras	0.08	—	—	—	—
3. La construcción de la Autopista 34 desviará el tránsito vehicular durante el año siguiente	0.12	4	0.48	1	0.12
4. La próxima construcción de un nuevo centro comercial en las inmediaciones	0.08	2	0.16	4	0.32
5. Aumento de 14% en el precio de la gasolina	0.04	—	—	—	—
6. Aumento de 8% en los precios de los proveedores	0.03	—	—	—	—
Total	1.00				
<i>Fortalezas</i>					
1. Aumento de 5.8 a 6.7 en la rotación de inventario	0.05	—	—	—	—
2. Aumento de 97 a 128 dólares en las compras promedio por cliente	0.07	2	0.14	4	0.28
3. La moral de los empleados es excelente	0.10	—	—	—	—
4. Promociones en tienda = incremento de 20% en ventas	0.05	—	—	—	—
5. El gasto publicitario en periódicos aumentó 10%	0.02	—	—	—	—
6. El ingreso generado por el segmento de reparación/servicio en la tienda aumento a 16%	0.15	4	0.60	3	0.45
7. El personal de soporte técnico que trabaja en la tienda está certificado	0.05	—	—	—	—
8. Disminución de 34% en la proporción deuda/activos totales de la tienda	0.03	4	0.12	2	0.06
9. Aumento de 19% en los ingresos por empleado	0.02	—	—	—	—
<i>Debilidades</i>					
1. Disminución de 12% en los ingresos por venta de software	0.10	—	—	—	—
2. La tienda se ha visto afectada por la construcción de la nueva Autopista 34	0.15	4	0.60	1	0.15
3. Mal estado del alfombrado y pintura de la tienda	0.02	1	0.02	4	0.08
4. Los sanitarios de la tienda necesitan remodelación	0.02	1	0.02	4	0.08
5. Disminución de 8% en los ingresos totales de la tienda	0.04	3	0.12	4	0.16
6. La tienda no tiene sitio web	0.05	—	—	—	—
7. El tiempo de entrega del proveedor es de hasta 2.4 días	0.03	—	—	—	—
8. El proceso de cobro a los clientes es demasiado lento	0.05	2	0.10	4	0.20
Total	1.00		4.36		3.27

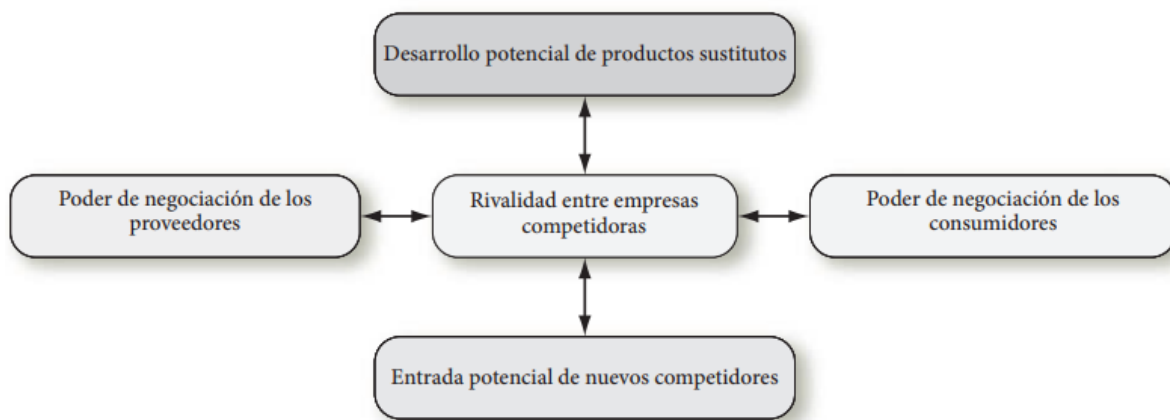
Tomado de Conceptos de administración estratégica, por F.R. David, 2013, Ed. Pearson.

1.4. Competitividad en el sector agroalimentario

Dentro del sector agroalimentario la competencia se comporta igual que la competencia empresarial ya que en ambas situaciones se producen y comercializan productos para un destino final, lo que diferencia al sector agroalimentario es que son productos precaderos con una vida de anaquel relativamente corta.

De los principales temas sobre la competitividad resaltan el modelo de las cinco fuerzas competitivas de Porter. Estas fuerzas competitivas están presentes en la estructura de una industria constituyendo los factores.

Imagen 9: Modelo de competencia de las cinco fuerzas de Porter



Tomado de Conceptos de administración estratégica, por F.R. David, 2013, Ed. Pearson.

Rivalidad entre empresas competidoras: La rivalidad entre empresas competidoras suele ser la más poderosa de las cinco fuerzas competitivas. Las estrategias de una empresa únicamente pueden tener éxito en la medida en que le proporcionen una ventaja competitiva sobre las estrategias de las empresas rivales (David, 2013). En el sector agroindustrial el poder tener producción en meses donde se es escasa la producción es una gran ventaja competitiva ya que aseguras abasto al mercado con un mejor precio.

Entrada potencial de nuevos competidores: Siempre existe la posibilidad de nuevos competidores sin embargo se ponen barreras de ingreso como son falta de conocimientos y tecnología, falta de experiencia, carencia de canales de distribución adecuados, políticas gubernamentales, etc., aunque esto no quita la posibilidad de ingreso de nuevos competidores (David, 2013).

Desarrollo potencial de productos sustitutos: Son aquellos que pueden remplazar el fin o uso del producto original, aunque en el sector agrícola es muy difícil poder generar sustitutos existe la posibilidad de generar alguno, el riesgo se presenta si el producto está a menor precio y su facilidad de encontrarse en el mercado (David, 2013).

Poder de negociación de proveedores: El asegurar la materia prima para la producción de suma importancia ya que sin los insumos necesarios la producción se ve mermada, si los insumos a utilizar son de poca existencia en el mercado resultará una limitante en esta fuerza competitiva (David, 2013). En el sector agrícola se puede poner de ejemplo del aumento del precio de los fertilizantes, generando un aumento en el costo de producción o limitando la producción.

Poder de negociación de los consumidores: David (2013) menciona que la fuerza de estos radica en si pueden cambiar a otras marcas o productos sustitutos sin generar gastos extra, si solamente se tiene un número reducido de consumidores, en el sector agrícola el tiempo de consumo de los productos ya que varios presentan una vida de anaquel corta.

1.5. Pronóstico

Según Westreicher (2020) el pronóstico en estadística es la estimación sobre lo que se espera que pueda suceder respecto a una variable en base a un análisis numérico, es decir que es una forma de adelantarse a lo que puede pasar en el futuro, siempre utilizando herramientas matemáticas. Los pronósticos pueden ser utilizados a distintos niveles,

permitiendo tomar decisiones para mitigar los efectos negativos que puedan tener ciertas contingencias en caso de que llegaran a concretarse. Un pronóstico es objetivo y no intuitivo como una predicción ya que la predicción se basa en la lógica o un marco teórico mientras que el pronóstico se sustenta del análisis numérico.

1.5.1. Tipos de pronóstico

Westreicher (2020) nos menciona que los pronósticos se clasifican según el tiempo.

Pronósticos a corto plazo: Tiene vigencia de un año. Suele usarse para planear el abastecimiento de insumos, calcular el nivel de producción y para la asignación de mano de obra a las distintas tareas. Pronósticos a mediano plazo: Pueden tener un plazo de seis meses a tres años. Se utilizan para estimar ventas, producción y flujo efectivo. Igualmente, permiten estructurar presupuestos basados en objetivos de mediano y largo plazo. Pronósticos a largo plazo: Tienen un horizonte de más de tres años. Suelen usarse para estimar los resultados de ciertas inversiones, estudiar el lanzamiento de nuevos productos, evaluar tendencias del mercado y, en general, elaborar proyectos de largo alcance.

CAPITULO II

SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y LAS CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CULTIVO DEL ARÁNDANO

En el presente capítulo conoceremos sobre el proceso de producción del arándano azul ya que se debe conocer para entender la naturaleza del cultivo como lo son el desarrollo vegetativo, épocas de producción, etc., así como sus requerimientos para su producción como lo es humedad relativa, tipo de suelo, fertilización, manejo de inocuidad, etc. ya que estas relaciones son variables que se utilizaran para la construcción de las matrices a utilizar.

2.1. Aspectos generales

El arándano es un arbusto perenne de hojas caducas que varía en su tamaño dependiendo de la especie de que se trate, posee raíces fibrosas y superficiales que se benefician en gran manera de la asociación con micorrizas. El fruto es una baya cilíndrica de 0.5 a 1.5 centímetros de diámetro de color azul a negro cubierto por una capa cerosa; su atractivo comercial está dado por sus propiedades organolépticas y nutritivas. La planta se ha adaptado a diversos climas, pero es indispensable que estos lugares tengan un clima con suficientes horas frío (400 a 1200) para el buen desarrollo del cultivo. Después de completar su necesidad de frío la planta rompe el estado de reposo y se vuelve sensible a las bajas temperaturas (INTAGRI, 2017).

2.2. Clasificación taxonómica

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Subdivisión: Angiospermae

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Dilleniidae

Orden: Ericales

Familia: Ericaceae

Subfamilia: Vaccinioideae

Tribu: Vaccinieae

Género: *Vaccinium*

Especie:

V. angustifolium

V. ashei

V. corymbosum

V. myrtillus

V. uliginosum

2.3. Características botánicas

Raíz: Tiene un sistema radicular superficial, el 80% del sistema se sitúa a los 40 cm, tiene raíces fibrosas, finas y la característica ausencia de pelos absorbentes, razón por la cual se le dificulta la absorción de agua del suelo, a su vez es susceptible a encharcamientos en suelos pesados. En la mayoría de los casos se asocia de forma natural con micorrizas de manera simbiótica (García, J.C., García, G., Ciordia, M., 2018).

Tallo: Presenta un pequeño tallo subterráneo (corona), recto, cuadrangular y muy ramificado. Generalmente son de color marrón-anaranjado, según la especie (INFOAGRO).

Hojas: Simples, alternas, cortamente pediceladas, forma elíptico-lanceoladas de unos 5 cm de longitud, caducas, de un color verde pálido a muy intenso según cultivares,

ligeramente dentadas y finamente nerviadas por el envés (García, J.C., García, G., Ciordia, M., 2018).

Flores: Axilares o terminales, en racimos de 6 a 10 en cada yema, sépalos persistentes, corola acampanada blanca con tonos rosas en algunos cultivares, formada por 4 a 5 pétalos fusionados, 8 a 10 estambres con anteras aristadas o no, prolongadas en tubos terminales con una abertura en el ápice, un pistilo simple, ovario ínfero, de 4 a 10 lóculos. El número de yemas de flor que puede desarrollarse en una rama de un arbusto, de 2 a más de 20, parece estar relacionado con el grosor de la rama, con el cultivar, así como por la influencia de varios reguladores de crecimiento y las propias técnicas de cultivo (García, J.C., García, G., Ciordia, M., 2018).

Fruto: Es una falsa baya esférica de 1 a 3 cm de diámetro, con un peso de 0,5 a 4,0 g y varias semillas en su interior, 20 a 100, cuyo número está relacionado de forma positiva con el tamaño del fruto. Los frutos, a medida que maduran, pasan por distintos grados de color, adquiriendo el tono azul característico al finalizar la maduración. A su vez, la epidermis del fruto está cubierta por secreciones cerosas que le dan un aspecto muy atractivo. Los más cercanos a la base de las ramas son más grandes que los distales; su tamaño se ha relacionado también con el número de frutos por rama, así como con el vigor de la rama, es decir, ramas más vigorosas generalmente producen frutos mayores. Además, los primeros frutos maduros de un cultivar a menudo son mayores que los que se recogen más tarde (García, J.C., García, G., Ciordia, M., 2018).

Imagen 10: Planta de *Vaccinium Myrtillus*



Tomada de Huerto.Bio, <https://www.huerto.bio/planta/arandano/>

2.4. Particularidades de las principales variedades

2.4.1. *Vaccinium angustifolium*

Esta especie también es conocida como arándano negro semidulce. Se trata de un arbusto de porte bajo, que presenta numerosas ramificaciones lisas. Sus hojas son simples, lanceoladas y de color verde-azulado con el margen ligeramente dentado. Sus frutos son falsas bayas de color negro-azulado (INFOAGRO).

2.4.2. *Vaccinium ashei*

Esta especie es conocida como rabbiteye o arándano ojo de conejo. Se trata de un arbusto de porte alto que crece sobre suelos ricos en materia orgánica. Presenta hojas, flores y frutos similares a la especie *Vaccinium corymbosum* (INFOAGRO).

2.4.3. *Vaccinium corymbosum*

Se trata de un arbusto de porte alto que crece sobre suelos ácidos y húmedos. Presenta hojas caducas, grandes, con forma ovalo-lanceolada de márgenes ligeramente dentados. Sus flores reunidas en inflorescencias en racimo son de color blanco-rosadas con aspecto acampanado. Su fruto es una falsa baya de color negro-azulado con la epidermis cubierta de secreciones cerosas (INFOAGRO).

2.4.4. *Vaccinium myrtillus*

Esta especie es conocida como arándano negro. Se trata de un arbusto de porte bajo y caducifolio, que crece de forma natural en los sotobosques de la montaña sobre suelos ácidos. Poseen raíces que presentan de forma natural simbiosis con algunos hongos. Su tallo, de color rojizo, es subterráneo y con numerosas ramificaciones más o menos angulosas. Sus hojas son simples, alternas, con forma elíptico-lanceolada y márgenes ligeramente dentados. Sus flores son de color verde con tonos rosados, cuyo fruto es una falsa baya de color azulado en su madurez y pulpa rojiza de aspecto jugoso (INFOAGRO).

2.4.5. *Vaccinium uliginosum*

Esta especie es conocida como arándano azul. Se trata de un arbusto de bajo porte y caducifolio, que crece sobre suelos ácidos. Presentan un tallo recto, con numerosas ramas grises y aspecto torcido. Sus hojas son enteras, de color verde oscuro y forma oblongo-espátulada. Sus flores, de corola blanca-rosada, se encuentran agrupadas en inflorescencias (2-4 flores) en racimo. Su fruto es una falsa baya de color azul oscuro y pulpa blanquecina (INFOAGRO).

2.5. Clasificación

2.5.1. Clasificación según el requerimiento de horas frío

Según INFOAGRO se clasifica de la siguiente manera:

Altos requerimientos en horas frío (> 800 h/f) o High Chill Highbush

Northern highbush: Representado principalmente por *V. corymbosum*.

Lowbush: Representado principalmente por *V. angustifolium* y *V. myrtilloides*.

Requerimientos medios en horas frío (400-600 h/f), o Mid Chill Highbush

Representado por *V. ashei*.

Bajos requerimientos en horas frío (<300 h/f), o Low Chill Highbush

Southern highbush: Cruzamiento de *V. corymbosum*, *V. ashei* y *V.darrowi*.

2.5.2. Clasificación según la altura de las plantas

Según García, J.C., García, G., Ciordia, M. (2018) se clasifican en:

Highbush: Son especies que su altura esta de 1.5 metros a 7 metros, representada principalmente por *V. corymbosum*.

Lowbush: Son aquellas especies que su altura es menor a 1 metro, representado principalmente por *V. angustifolium* y *V. myrtilloides*.

Mid-highbush: Son especies con altura de 1.0 a 1.5 metros, híbridos de *V. angustifolium* y *V. corymbosum*.

2.5.3. Clasificación según la época de maduración

Según García, J.C., García, G., Ciordia, M. (2018) se clasifican en:

Variedades muy tempranas: Su recolección tiene lugar a finales de primavera (Hemisferio Norte: Principio de junio). Destacan variedades como Earliblue y Bluetta.

Variedades tempranas: Su recolección tiene lugar a finales de primavera (Hemisferio Norte: Junio). Destacan variedades como Duke y Legacy.

Variedades de estación media: Su recolección tiene lugar a principio de verano (Hemisferio Norte: Julio). Destacando variedades como Bluecrop, Brigitta, Ozarkblue y Liberty.

Variedades tardías: Su recolección tiene lugar a mediados de verano (Hemisferio Norte: Agosto). Destacan variedades como Aurora y Elliott.

Variedades de estación muy tardía: Su recolección tiene lugar a finales de verano (Hemisferio Norte: Septiembre). Destacan variedades como Powderblue, Ochlockonee, Rahi y Maru.

2.6. Fenología

Rivadeneira y Gonzalo (2011) Señalan que el crecimiento del arándano está dividido por dos partes que son:

2.6.1. Crecimiento vegetativo

- V1 Punta verde: Yema vegetativa abierta.
- V2 Brotación: Entrenudos cortos.
- V3 Nuevo brote: Alargando entrenudos y hojas expandiendo.
- V4 Nueva Rama: Hojas expandidas y entrenudos largos.

Imagen 11: Crecimiento vegetativo del arándano



Tomado de Comportamiento fenológico de variedades tradicionales y nuevas de arándano, por M.F. Rivadeneira, C. Gonzalo, 2011, INTA.

2.6.2. Crecimiento reproductivo o Fructificación

- R1 Yema hinchada: Origina flores.
- R2 Yema abierta: Inicia floración.
- R3 y R4 Botones florales: Corola cerrada.
- R5 Flor: Plena floración.
- R6 Cuaje: Caída de corola.
- R7 Fruto verde: 25 % del tamaño final.

Imagen 12: Crecimiento reproductivo del arándano



Tomado de Comportamiento fenológico de variedades tradicionales y nuevas de arándano, por M.F. Rivadeneira, C. Gonzalo, 2011, INTA.

2.7. Condiciones ambientales para el desarrollo

Suelo: Las raíces no son tienen la capacidad de atravesar superficies de suelo compactas, por lo que requieren de suelos sueltos, bien drenados y con buen contenido de materia orgánica (3% a 5%), con pH (potencial de hidrógeno) entre 4,4 y 5,5 (Undurraga y Vargas, 2013).

Clima: El arándano requiere el cumplimiento de cierta cantidad de horas-frío para poder salir de latencia, dependiendo de la especie es la cantidad de horas-frío que requiere. Una vez que rompan la latencia la planta es muy sensible a temperaturas bajas. La temperatura óptima para el desarrollo del cultivo es de 16-25 °C, aunque puede tolerar temperaturas hasta 30°C. Veranos muy nublados favorecen el desarrollo de hongos y veranos muy calurosos disminuye la firmeza y sabor. Vientos muy fuertes dominantes ocasionan desarrollo de brotes caídos, caída de flores y daños mecánicos a la fruta (Undurraga y Vargas, 2013).

Humedad: Requiere una humedad relativa alta (INFOAGRO).

Agua: Se debe evitar el encharcamiento de agua sin embargo se debe tener humedad, debido a que el arándano tiene raíces superficiales y sin pelos absorbentes, el agua debe estar libre de salinidad sin exceso de calcio, boro o cloro (Undurraga y Vargas, 2013).

pH: Para el suelo o sustrato el pH ideal es de 4.5 a 5.0 mientras que para el agua de riego oscila entre 4.8 a 5.2 (Undurraga y Vargas, 2013).

2.8. Propagación del arándano.

Los métodos de propagación más utilizados son tres, propagación por estaquilla, propagación por injerto y propagación in vitro, el método a utilizar depende de diferentes razones del productor, pues tienen diferentes ventajas y desventajas.

2.8.1. Propagación por estacilla

Este método consiste en enraizar ramas de arbustos productivos, pueden ser de madera dura del año anterior o de madera verde durante el desarrollo vegetativo. Es preferible tener plantas madre destinadas a la propagación ya que se puede tener un mejor manejo. Las estaquillas bien lignificadas deben tener una altura de 10 a 12 cm con el grosor de un lápiz, se recogen al final del invierno, se eliminan todas las yemas de flor que puedan llevar, para el corte es de forma basal justo por debajo de una yema, posteriormente se almacenan en bolsas negras en una cámara frigorífica durante 15 días a una temperatura de 7 a 8 °C, transcurrido ese tiempo se sumergen en una solución fungicida y se trata con hormonas enraizantes para después colocarlas en el sustrato, en caso de ser estaquillas verdes se omite el paso de guardarlas en la cámara frigorífica e inmediato tratarlas con la solución fungicida y las hormonas enraizantes. Durante los primeros dos meses deben estar bajo un túnel de plástico y con buena ventilación. En el siguiente invierno las estaquillas que ya están enraizadas se trasplantan en macetas con el sustrato adecuado (García, J.C., García, G., Ciordia, M., 2018).

2.8.2. Propagación por injerto

Este método es usado normalmente cuando se renueva la planta con la poda y se quiere cambiar de variedad, anteriormente si se quería cambiar de variedad lo que se hacía era arrancar la planta existente y posteriormente sembrar la variedad nueva sin embargo con este método sería tardando pues se tendría que esperar que la planta llegara a ser productiva, con el injerto se reduce el tiempo y se aprovecha que el patrón ya se ha adaptado al suelo donde está presente. Los tipos de injerto más utilizados son injerto de púa e injerto de yema. El método de injerto consiste en primero recoger el material

vegetal durante la parada vegetativa, se cortan ramas de madera de crecimiento del año de la variedad a injertar, eliminando las yemas de la flor del ápice, posteriormente se cortan las plantas a injertar, también deben estar en parada vegetativa, el corte se realiza a unos 40 a 60 cm del suelo escogiendo de 6 a 8 ramas y el resto se elimina, se debe poner algún producto cicatrizante para evitar la entrada de patógenos, para el proceso del injerto se debe realizar cuando se inicia el movimiento de la sabia accedente que coincide con la brotación, transcurrido el tiempo del injerto a los dos meses la planta empezará a emitir brotes desde la corona y ramas injertadas estas no deben retirarse ya que servirán de tirasavias hasta que los injertos desarrollen 3 a 4 hojas, pues el retirar esos brotes corre el riesgo de que se ahogue el injerto (García, J.C., García, G., Ciordia, M., 2018).

2.8.3. *In vitro*

Esta técnica ayuda a que la plántula esté libre de patógenos que afecten el crecimiento, sin embargo, su alto costo es una gran limitante. Una vez enraizadas las estacas se trasplantan a una bolsa con sustrato donde se llevará su control por 1 a 2 años (García, J.C., García, G., Ciordia, M., 2018).

2.9. Preparación de la plantación

Elección de variedad: Es muy importante conocer las condiciones climatológicas que se tienen ya que de estas se hará un primer filtro de la variedad a escoger, en segunda es saber el mercado destino (fresco, congelados, procesados) pues de acuerdo a este podrás elegir la mejor opción.

Preparación de suelos: Dependiendo del tipo de suelo serán las labores a implementar: subsolado en dirección a las hileras (preferentemente orientadas en dirección al viento predominante del sector para permitir buena aireación de las plantas), arado y rastrado.

El suelo para la plantación debe estar libre de malezas, sobre todo perennes. La distancia entre hileras más utilizada es 3 m porque facilita las labores de manejo y cosecha. En algunos casos, dependiendo de la dimensión del huerto y del hábito de crecimiento de la variedad seleccionada, se puede acortar a 2,5 m. Para asegurar una rápida entrega de las rejillas cosechadas el largo de las hileras no debe ser mayor a 100 m. Además, para la realización de labores mecanizadas de manejo y cosecha el ancho de las cabeceras debe ser de 3 a 4 m. En el caso de una cosecha mecanizada estas cabeceras deben ser de a lo menos 8 m. Independientemente si el drenaje del suelo es adecuado, para asegurar el manejo con herbicidas es aconsejable establecer las plantas sobre un camellón entre 0,3 y 0,5 m de alto y preferentemente de 1 m de ancho (Undurraga y Vargas, 2013).

Plantación: Esta se realiza en otoño o en inicios de la primavera, esto dependerá cuando se termine la preparación del suelo y esté terminado el sistema de riego. La distancia sobre hilera en que se hará la plantación será de 0.8 a 1 m, los hoyos serán de 40x40x40cm. Las plantas deberán ser previamente aclimatadas en donde se plantarán. Terminada la plantación, rebajar a 1/3 los brotes, y además eliminar brotes débiles y doblados ubicados en la base de las plantas (Undurraga y Vargas, 2013).

2.10. Poda

La realización de esta consiste en dar forma a la planta, permitir el paso del aire y luz y regular la producción. No realizar esta actividad ocasionara excesos de ramas y baja producción. Quien realice la poda debe usar guantes y evitar dañar la fruta, las tijeras deben estar previamente desinfectadas y no deben ser de punta pues limitarían las maniobras al interior de la planta.

Poda de formación: se realiza 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. De no realizar esta poda, la planta empieza la producción de frutos sin tener suficiente parte vegetativa, además se corre el riesgo de formación de frutos pequeños y de mala calidad (INTAGRI, 2017).

Poda de producción: 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. También se realiza para eliminar brotes sin actividad y ramas demasiado largas con el fin de rebajar la planta a una altura media de 50 centímetros del suelo (INTAGRI, 2017).

Poda de renovación: se realiza en plantas con gran número de cañas leñosas, para revitalizar a la planta como consecuencia de un vigor bajo, pocos frutos por podas sin intensidad y para inducir brotes cortos (INTAGRI, 2017).

Según INTAGRI (2017) hay tres formas distintas 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.

2.11. Polinización

Según Undurraga y Vargas (2013) el arándano requiere obligatoriamente que sus flores sean polinizadas por insectos para obtener fruta de mayor peso y tamaño. Las flores del

arándano, aunque son hermafroditas 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.

No obstante, esta obligatoriedad de polinización entomológica, las flores de este cultivo son poco vistosas, blancas o rosadas, y no presentan una fragancia marcada. Polinizar con insectos nativos puede ser poco eficiente por lo que se recurre a polinizadores externos, en Norte América y Chile se utilizan dos géneros de insectos: abeja común europea (*Apis mellifera*) y varias especies de abejorros del género *Bombus*. Para el caso de las abejas, lo recomendable es colocar 6 a 10 colmenas/ha y para los abejorros 10 colmenas/ha, estas son colocadas cuando las flores de arándano tengan 5% a 10% de apertura (Undurraga y Vargas, 2013).

2.12. Riego

El arándano es un arbusto de la familia de las Ericáceas que da pequeñas bayas comestibles. Se caracteriza por un sistema de raíces fibrosas, de desarrollo superficial que alcanza los 60 o 70 cm de profundidad, con pocos pelos radicales y cuya densidad de raíces se concentra en los primeros 30 cm. La zona de mayor absorción de agua (profundidad de raíces efectiva) se encuentra generalmente en los primeros 25 a 30 cm del perfil del suelo. La distribución del agua dentro del suelo tiene un efecto importante en la producción de arándanos, de modo que el riego es un factor a considerar dentro del manejo del cultivo, principalmente por el sistema radical superficial de esta especie.

Estudios recientes, muestran incrementos de hasta el 43% en el rendimiento de arándano, con la aplicación de riego. El manejo del agua potencial del suelo es importante para lograr altas tasas de crecimiento, siendo 10 centibares (cb) el potencial aconsejado para el mismo. Por lo anterior, el manejo del agua se realiza preferentemente mediante riego localizado (goteo), que permite que el cultivo reciba la cantidad de agua adecuada, con buena distribución en el suelo, puesto que un déficit o exceso de ella afecta la producción y el crecimiento vegetativo (Undurraga y Vargas, 2013).

Existen factores que se toman en cuenta para la elección de un sistema de riego, como la disponibilidad de agua, tipo de suelo, topografía del terreno, disponibilidad de energía, disponibilidad de mano de obra. Para determinar la demanda de agua es necesario conocer las condiciones meteorológicas y el estado de desarrollo de la planta, es posible estimar el requerimiento de agua en litros por metro lineal (L/m) de plantación conociendo la evapotranspiración de cultivo de referencia (ET_0) diaria, mes y ancho del follaje (Undurraga y Vargas, 2013).

2.13. Fertilización

Las recomendaciones de abonado se han de hacer siempre en base a los análisis correspondientes de suelo y/o foliares. El análisis del suelo puede realizarse cada 3 o 4 años para comprobar cambios del pH del mismo y de nutrientes como fósforo, potasio, calcio o magnesio, fundamentalmente. Las muestras del suelo deben recogerse, de forma aleatoria, a lo largo de la línea de plantación o caballón, donde se sitúa la mayor parte del sistema radicular. En plantaciones ya establecidas, el análisis foliar es más útil que el del suelo, ya que es el que realmente indica lo que la planta está tomando del suelo; es recomendable realizarlo cada 2 o 3 años, en condiciones normales. Para los análisis foliares rutinarios es necesario coger, en julio o la primera quincena de agosto, hojas

recién expandidas de ramas del año, en número de 5 hojas por planta, totalizando 10 plantas repartidas de forma aleatoria por la finca (García, J.C., García, G., Ciordia, M., 2018).

La demanda de nutrientes es diferente en cada estado fenológico. El nitrógeno es absorbido en mayor proporción durante la etapa de crecimiento vegetativo, el potasio durante el engrosamiento del fruto y el fósforo y el calcio fundamentalmente durante el enraizamiento, brotación y floración (INFOAGRO).

Tabla 1: Niveles foliares de macro y microelementos en arándano

Nutriente	Deficiencia	Óptimo	Exceso
Macroelementos (%)			
Nitrógeno (N)	<1,70	1,70–2,10	>2,30
Fósforo (P)	< 0,08	0,08–0,40	>0,60
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)	Nada	0,12–0,20	Nd
Microelementos (ppm)			
Boro (B)	<18	0,30–0,70	>200
Cobre (Cu)	<5	5-20	Nd
Hierro (Fe)	<60	60-200	>400
Manganeso (Mn)	<25	50-350	>450
Zinc (Zn)	<8	8-30	8-30

Tomado de INFOAGRO, https://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_del_arandano.asp

2.14. Plagas

2.14.1. Araña roja (*Tetranychus urticae*)

Los adultos miden 0,5 mm. Los machos son de forma aplanada con largas patas, mientras que las hembras son más esféricas. La coloración es variable: rojo anaranjado (hembra) o amarillento (macho) dependiendo del sexo, ambos con los ojos rojos. Presentan 2 manchas dorsales laterales oscuras en el interior del cuerpo, que se observan mejor en los individuos de color claro. En sus estados inmaduros presentan la misma forma, aunque

inicialmente con 3 pares de patas en lugar de 4, y su cuerpo es de una coloración más pálida. Huevo mide 0,1 mm es esférico, liso, transparente, volviéndose anaranjado conforme va evolucionando. El ciclo fenológico, comienzan a aumentar sus poblaciones en primavera. En verano completa una generación en poco más de una semana, necesitando más tiempo cuando las temperaturas son menores. Pueden estar sucediéndose las generaciones ininterrumpidamente durante todo el año en zonas donde el invierno es suave (aunque de una forma más lenta), o bien, invernar como adulto hasta la próxima primavera en las regiones más frías. El daño causado en hojas se presenta con decoloración a causa de las picaduras, que acaban desecando la zona afectada. Ataques intensos pueden llegar a provocar que la planta pierda las hojas de forma prematura, sobre todo si sopla viento seco. A simple vista, se observan como pequeños puntos rojizos localizados en el envés de las hojas, formando colonias protegidas por hilos de seda (característica que lo diferencia de otros ácaros como *Panonychus citri*, que no produce seda). En el fruto en la zona afectada aparecen manchas oscuras, adquiriendo un aspecto como sucio (Agrológica).

Control: De acuerdo a Agrológica tratamientos con insecticidas autorizados en la época de aparición. Posee varios enemigos naturales entre ellos los más importantes son: ácaros fitoseidos (*Neoseiulus californicus* y *Phytoseiulus persimilis*), *Conwentzia psociformis*, *Stethorus punctillum*, *Feltiella acarisuga* y ciertos chinches depredadores como *Nesidiocoris tenuis*.

Imagen 13: Araña roja



Tomado de agrológica, <https://www.agrológica.es/informacion-plaga/arana-roja-acaro-rojo-tetranychus-urticae/>

2.14.2. Cacoecia (Cacoecimorpha pronubana Húber)

Este insecto lepidóptero es originario de la zona Mediterránea y constituye una plaga altamente polífaga de varios cultivos en el sur de Europa y norte de África y es una especie objeto de cuarentena en varios cultivos. Es termófila, la isoterma de 2 °C limita su distribución. Las larvas miden hasta 20 mm, son de color verde grisáceo con los pináculos amarillento, bien definidos, la cabeza es de color marrón con manchas oscuras, ocasionan daños en forma de distorsiones foliares y disminución de follaje, afectando el desarrollo y crecimiento normal de las plantas; las flores y los frutos también se pueden ver afectados. Los restos de refugios, en forma de hilos de seda, excrementos, o restos de exuvias abandonadas tras la muda de este insecto, deprecian considerablemente los frutos. Los adultos miden entre 15 y 24 mm, tienen las alas anteriores marrón rojizo con machas más oscuras que forman una V cuando están plegadas; la hembra es de mayor

tamaño, de 18 a 24 mm y de coloración más clara (García, J.C., García, G., Ciordia, M., 2018).

Imagen 14: Larva de *Cacoecimorpha pronubana* Hüber y daños en la hoja por la misma



Tomada de El cultivo del arándano en el norte de España, por J.C. García, G. García, M. Ciordia, 2018, SERIDA y Consejería de Desarrollo Rural y Recursos Naturales del Principado de Asturias.

2.14.3. *Cheimatobia* (*Operophtera brumata* L. sinónimo *Cheimatobia brumata* L.)

La oruga se alimenta tanto de yemas florales como foliares, por lo que es capaz de reducir drásticamente la cosecha y defoliar las plantas. Alcanza 3 cm de largo, es de color verde, con una banda dorsal más oscura y dos laterales blancas; y como es característico en este género, camina encorvando su abdomen en forma de asa. Suele aparecer hacia el mes de abril, alimentándose de yemas, para pasar a flores y frutos más tarde. Se transforma en crisálida una vez en la tierra, las mariposas aparecen hacia el mes de octubre y pueden incluso sobrevivir todo el invierno. La mariposa hembra es de color gris y carece prácticamente de alas, por lo que no vuela; mientras que el macho tiene alas grandes, de color gris amarillento o rojizo y están bordeadas con pequeñas escamas alargadas que

proporcionan un aspecto peludo o con flecos. Control: Tratamientos con insecticidas autorizados en la época de aparición (García, J.C., García, G., Ciordia, M., 2018).

2.14.4. Drosophila suzukii (Matsumura)

Se trata de una mosca del vinagre, de la familia *Drosophilidae*, muy polífaga y con preferencia por los climas frescos y húmedos, aunque tiene un gran poder de adaptación a otros ambientes. Procede de Asia, más concretamente de China, Corea, Tailandia y Japón, siendo en este último país en el que se detectó por primera vez en 1916. No hay prácticamente distinciones entre huevos, larvas y pupas de las diferentes especies del género *Drosophila*, pero a diferencia de ellas, que sólo ponen los huevos en fruta sobre madura o ya caída al suelo, *D. suzukii* tiene un oviscapto aserrado, cuyos dientes son más oscuros que el resto de la estructura y que le permite poner los huevos en frutos sanos y al inicio de su maduración. Tiene una gran preferencia por todos los pequeños frutos; además de por otros frutos como kiwis, caquis o higos, así como por las especies del género *Prunus*, principalmente cerezos cultivados y silvestres, melocotón y ciruelo. Los adultos pueden medir entre 2 o 3 mm, son de color amarillento a marrón, el macho se distingue fácilmente por tener unas manchas oscuras en sus alas y dos peines sexuales, y las hembras por su ovopositor grande y aserrado. Las larvas son de color blanco transparente y pueden medir de 2 a 3 mm. La biología de esta plaga es bastante compleja, una de sus principales características es la tolerancia a distintas condiciones climáticas. El rango de temperatura para su reproducción se sitúa entre los 10 °C y 32 °C, y sus condiciones óptimas están entre 20 °C y 25 °C. Los ciclos de reproducción son particularmente rápidos, pueden completarse en una a dos semanas según las condiciones climáticas; en Japón puede tener hasta 15 generaciones. Las hembras, en plena actividad,

pueden vivir de 20 a 30 días y poner una media de 10 huevos diarios. Este insecto pasa el invierno en estado de adulto, cuando la temperatura baja de 5 °C entra en una fase de hibernación en lugares protegidos, suelo, entre plantas etc. Las hembras hibernan fecundadas, y cuando la temperatura supera los 10 °C comienzan a buscar frutos para poner sus huevos. Una vez que la hembra pone los huevos en los frutos, que eclosionan entre las 12 y 72 horas, salen las larvas que pasan por tres estados larvarios en 5 o 7 días, y comienzan a alimentarse de la pulpa del fruto, notándose un ablandamiento de éste y una exudación por el agujero, a la vez que se cae al suelo. Esta mosca no tiene una gran capacidad de vuelo a largas distancias, por lo que la propagación, se realiza mediante la fruta contaminada de larvas (García, J.C., García, G., Ciordia, M., 2018).

Control: Fundamentalmente se basa en la prevención, en el correcto manejo de la cosecha y en el trampeo para detectar la presencia en la parcela. Las trampas, específicas para esta plaga, se pueden comprar o también fabricar de forma casera reutilizando botellas de plástico, que se perforan con unos 10 a 15 agujeros de unos 5 mm en el primer tercio de la botella. Como atrayente se pueden utilizar los productos comerciales existentes, o también los preparados en casa mezclando dos tercios de vinagre de sidra y uno de vino tinto, pudiendo añadir levadura de pan y azúcar. Una forma sencilla de detectar la llegada de la plaga, además del trampeo, consiste en recoger de 50 a 100 frutos maduros de la variedad seleccionada de arándano, y cuantificar los frutos pinchados. Para su observación, no es necesario llevarlos al laboratorio, sino que se puede ver en propio campo colocando el fruto entre los dedos y ejerciendo una ligera presión sobre éste; en caso de estar pinchado por la mosca se puede ver salir el zumo del fruto por el orificio, o bien burbujas de aire cuando ya se ha desarrollado la larva y se está alimentando de la pulpa (García, J.C., García, G., Ciordia, M., 2018).

Imagen 15: Macho de *Drosophila* arriba y hembra abajo



Tomada de El cultivo del arándano en el norte de España, por J.C. García, G. García, M. Ciordia, 2018, SERIDA y Consejería de Desarrollo Rural y Recursos Naturales del Principado de Asturias.

2.14.5. Gorgojo de suelo

Las especies más comunes pertenecen al género *Otiorhynchus*. Este insecto curculídeo, en su estadio de larva ataca a las raíces y cuello de la planta, siendo más frecuente sobre plantas en fase de vivero. El insecto adulto puede medir entre 10 y 12 mm, y tiene su cuerpo recubierto de escamas de color marrón oscuro y gris. Las larvas son blancas, con la cabeza marrón y muy características por estar siempre encorvadas en forma de “C”. Cuando se transforman en adultos, suben durante la noche a las hojas, para alimentarse de estas, mordisqueando sus bordes de una forma muy característica, y depositar los huevos sobre ellas. En el momento que estos eclosionan, a principios de verano, las larvas bajan al sistema radicular donde causan los mayores daños al alimentarse de las raíces hasta la primavera siguiente, cuando se transforman en adulto y comienzan el nuevo ciclo (García, J.C., García, G., Ciordia, M., 2018).

Control: aplicación de insecticidas autorizados en los sustratos en vivero. En lucha biológica existen unos nematodos que se aplican al suelo, vía riego, y parasitan las larvas. También se pueden controlar recogiendo a mano durante la noche mientras se alimentan de las hojas (García, J.C., García, G., Ciordia, M., 2018).

Imagen 16: Planta atacada por gorgojo del suelo



Tomada de El cultivo del arándano en el norte de España, por J.C. García, G. García, M. Ciordia, 2018, SERIDA y Consejería de Desarrollo Rural y Recursos Naturales del Principado de Asturias.

2.14.6. Gusano del arándano (Rhagoletis mendax Curran)

Es la plaga más importante del arándano en América del Norte. Los adultos son pequeñas moscas que ponen sus huevos sobre las bayas, de donde nacen las larvas que a continuación se introducen en el fruto para alimentarse de éste. Cuando el fruto infectado cae al suelo, la larva se transforma en pupa para pasar el invierno. La mosca adulta sale del suelo al año siguiente para comenzar el ciclo. Algunos cultivares son más susceptibles de infestarse que otros y, hasta la fecha, ‘Earlyblue’ y ‘Bluetta’ parecen ser resistentes (García, J.C., García, G., Ciordia, M., 2018).

Control: aplicación de insecticidas autorizados durante el periodo de aparición de la mosca, aproximadamente en mayo o junio (García, J.C., García, G., Ciordia, M., 2018).

2.14.7. Gusano del cerezo (*Grapholita packardi* Zeller)

Anida entre las bayas del racimo y las larvas se alimentan de los frutos, los contaminan con excrementos, produciendo fruta no comercial. Las larvas tienen una cabeza de color marrón claro, mientras que el cuerpo va adquiriendo un tono más rosado a medida que crece. Las polillas, que emergen en primavera, son pequeñas, de 9 a 11 mm, de color marrón oscuro, con alas anteriores siguiendo un patrón moteado y las posteriores con dos tonos, oscuro cerca del cuerpo y más claro hacia el exterior. Ponen los huevos en el cáliz de los frutos verdes, individuales, aproximadamente de 1 mm y de color amarillento. Este insecto es nativo de América del Norte y es una de las principales plagas del arándano en los estados productores del este, como Michigan (García, J.C., García, G., Ciordia, M., 2018).

Control: Insecticidas autorizados de amplio espectro. Los insecticidas biológicos que contengan *Bacillus thuringiensis* son efectivos aplicados al inicio de la primavera sobre las larvas jóvenes (García, J.C., García, G., Ciordia, M., 2018).

2.14.8. Mosca de la agalla del arándano (*Dasineura oxycoccana* Johnson)

Insecto díptero considerado plaga en Estados Unidos en arándanos del grupo “rabbiteye”, cuyos individuos y daños pueden confundirse con *Prodiplopsis vaccinii*. Las moscas adultas son frágiles y diminutas, de aproximadamente 2 o 3 mm de longitud. Las larvas miden aproximadamente 1 mm de longitud cuando alcanzan la madurez, y tienen un color que varía de amarillo a rojo; se alimentan desde el interior de las yemas florales, que se secan y desintegran unas dos semanas después de la infestación, por lo que disminuyen considerablemente las producciones. También pueden causar un daño severo en los meristemas vegetativos, que pueden morir o formar brotes muy cortos con pocas hojas

deformadas; como resultado se obtienen frutos más pequeños y con menor contenido en azúcares. Los cultivares ‘Powderblue’ y ‘Brightwell’ son altamente resistentes a la infestación por este insecto; ‘Climax’, ‘Bonita’, ‘Tifblue’ y ‘Woodard’ son moderadamente susceptibles; y ‘Premier’ es muy susceptible. La mayoría de los cultivares de arándanos del grupo “Highbush” del Sur son resistentes (García, J.C., García, G., Ciordia, M., 2018).

Control: Labores superficiales realizadas bajo los arándanos a finales del otoño o principios del invierno pueden matar las larvas en diapausia o exponerlas a predadores. Insecticidas autorizados de amplio espectro pueden controlar la fase adulta (García, J.C., García, G., Ciordia, M., 2018).

Imagen 17: *Dasineura oxycoccana* Johnson



Tomada de El cultivo del arándano en el norte de España, por J.C. García, G. García, M. Ciordia, 2018, SERIDA y Consejería de Desarrollo Rural y Recursos Naturales del Principado de Asturias.

2.14.9. Pulgones o áfidos (*Myzus persicae* Sulzer, *Aphis gossypii* Glover)

Los pulgones se encuentran entre las principales plagas que afectan a los cultivos. En el arándano pueden ocasionar distintos tipos de daños al cultivo, al ser insectos chupadores extraen nutrientes de la planta y alteran el balance de las hormonas del crecimiento, lo cual origina un debilitamiento de la planta que puede traducirse en una reducción de la producción final. Además, los áfidos actúan como vectores, siendo el grupo de insectos más eficaz en cuanto a la transmisión de virus fitopatógenos. Las enfermedades causadas por éstos producen cambios tanto fisiológicos como bioquímicos en la planta (García, J.C., García, G., Ciordia, M., 2018).

Control: puede emplearse, aparte de los insecticidas correspondientes, la avispa parasítica *Aphidius colemani* Viereck (García, J.C., García, G., Ciordia, M., 2018).

Imagen 18: Rama infestada por pulgones



Tomada de El cultivo del arándano en el norte de España, por J.C. García, G. García, M. Ciordia, 2018, SERIDA y Consejería de Desarrollo Rural y Recursos Naturales del Principado de Asturias.

2.14.10. Nematodos

Existen algunas especies pertenecientes a los géneros *Paratrichodorus sp.* y *Hemicycliophora sp.* que producen daños en vivero. *Xiphinema sp.* es un vector de virus. Sin embargo, el arándano es resistente a dos parásitos muy dañinos en diferentes cultivos, como son *Meloidogyne hapla* y *Pratylenchus penetrans* (García, J.C., García, G., Ciordia, M., 2018).

2.15. Enfermedades

2.15.1. Antracnosis (*Colletotrichum sp.*)

El hongo patógeno puede afectar a ramas, hojas y flores. Los daños más graves los provocan en los frutos y se requiere un análisis y tratamiento particular de la enfermedad, ya que pueden ser asintomáticos en la planta, pero producir grandes pérdidas en post cosecha. Esta enfermedad se presenta principalmente en esta fase, aunque la infección ocurre durante la floración, manifestándose el daño en el momento de la recolección, que se reconoce en el fruto por la presencia de manchas necróticas hundidas, circulares o irregulares y la formación de esporas color salmón sobre ellas; en las hojas, los síntomas aparecen como manchas marrones, circulares o de forma irregular, y los brotes y cañas afectados adquieren un tono marrón a marrón oscuro, luego gris y finalmente se desecan. Los cultivares “Rabbiteye” son, en general, menos susceptibles que los “Highbush” (García, J.C., García, G., Ciordia, M., 2018).

Control: Aplicaciones de fungicidas efectivos cada 7 ó 10 días, iniciándolas en pre floración (García, J.C., García, G., Ciordia, M., 2018).

Imagen 19: Arándanos atacados por antracnosis



Tomada de El cultivo del arándano en el norte de España, por J.C. García, G. García, M. Ciordia, 2018, SERIDA y Consejería de Desarrollo Rural y Recursos Naturales del Principado de Asturias.

2.15.2. Botritis o Podredumbre gris (Botryotinia fuckeliana fase asexualada:

Botrytis cinerea)

Este hongo sobrevive en las ramas secas de los arbustos y en los restos de las podas en forma de esclerocios, una estructura desarrollada para resistencia a condiciones desfavorables. También sobrevive al invierno como saprófito sobre materia orgánica muerta o en la superficie del suelo. La mayor incidencia de esta enfermedad coincide con primaveras muy lluviosas y temperaturas en torno a los 20 °C. En esta estación, las esporas se propagan con el viento y el agua, siendo la susceptibilidad a la infestación mayor durante la floración y también cerca de la cosecha, por lo que la enfermedad afecta principalmente a los racimos florales y a los frutos, que presentan un aspecto momificado. El patógeno *Botrytis sp.* puede cubrir las flores y frutos con masas densas de polvos grisáceos de las esporas. Los síntomas se manifiestan con el marchitamiento de las

terminaciones de los brotes jóvenes, que al principio toman un color marrón o negro, para virar más tarde a tostado o gris, pudiendo alcanzar toda la rama. Las flores marchitas permanecen en la planta mucho más tiempo que las no afectadas. Las partes viejas de la planta rara vez son atacadas (García, J.C., García, G., Ciordia, M., 2018).

Control: La medida cultural más eficaz consiste en cubrir las plantas en floración para evitar la lluvia, especialmente en las variedades más sensibles, como algunas “Rabbiteye”, además de realizar un mantenimiento adecuado de las malas hierbas en las calles y líneas; cuando la infección es pequeña, se recomienda cortar los brotes afectados y quemarlos. En casos más serios pueden aplicarse fungicidas autorizados desde el momento de pre floración (García, J.C., García, G., Ciordia, M., 2018).

Imagen 20: Marchitamiento causado por *Botrytis sp*



Tomada de El cultivo del arándano en el norte de España, por J.C. García, G. García, M. Ciordia, 2018, SERIDA y Consejería de Desarrollo Rural y Recursos Naturales del Principado de Asturias.

2.15.3. *Monilia (Monilia sp.)*

Es una de las enfermedades más comunes en el arándano, tanto en los grupos “Highbush” como “Rabbiteye”, ya que una vez que se establece causa pérdidas sustanciales de cosecha, con consecuencias económicas muy importantes. Este hongo afecta a brotes, hojas, flores y frutos, causando pérdidas en la cosecha que pueden llegar al 100 % con niveles de infectación altos en primaveras húmedas y según susceptibilidad de las variedades; incluso afectar a la cosecha del año siguiente. La primera infectación se observa en las hojas, que se marchitan, mientras que las nuevas brotan con tono rosado para virar a marrón rosado; con infestaciones severas, las hojas y brotes desarrollados se caen en la primavera. Durante la infección secundaria, se colonizan las flores individuales por lo que en los frutos no se aprecia el daño hasta casi la madurez, que se van decolorando a un tono crema o rosa salmón, y se vuelven eventualmente rojizos o marrón claro según avanza la enfermedad; además, se hinchan y terminan arrugándose para caer finalmente al suelo. Control: Uso de fungicidas autorizados para el tratamiento de esta enfermedad (García, J.C., García, G., Ciordia, M., 2018).

2.15.4. *Fomopsis (Phomopsis vaccinii fase asexual: Diaporthe vaccinii)*

Esta enfermedad fue una de las primeras observadas en las plantaciones americanas y ha ido adquiriendo importancia económica ya que disminuye drásticamente las producciones, especialmente en las variedades más susceptibles, y causa la muerte no sólo de tallos, sino también a plantas enteras, especialmente si son jóvenes. El daño por frío invernal y las heladas primaverales favorecen la entrada del patógeno. El hongo penetra en las yemas florales y eventualmente en el tallo. Los síntomas comienzan a notarse en brotes jóvenes de primavera, los tejidos necróticos se extienden desde la yema

infectada a través de la rama, apreciándose canchros alargados y delgados. En los primeros estados de formación del cancro, los brotes del año presentan un área de color café rojizo de unos 5 cm de largo, según avanza la enfermedad se seca el extremo apical que queda doblado en forma característica de bastón. En estados más avanzados del desarrollo de la planta se pueden llegar a observar manchas en las hojas. La ocurrencia de enfermedad incrementa año a año y reduce la producción de frutos. Los daños severos en plantaciones adultas se observan durante el verano, cuando es común ver plantas con parte de las ramas principales totalmente secas y el resto sanas. Las esporas producidas se diseminan con la lluvia. Los frutos dañados son blandos y a veces se agrietan (García, J.C., García, G., Ciordia, M., 2018).

Control: El uso de variedades menos susceptibles, como 'Bluetta', puede ayudar a controlar la enfermedad. Como medida profiláctica se deben cortar y quemar las ramas afectadas, y cosechar con cierta frecuencia para evitar que los frutos sobre maduros queden en las plantas. El control químico puede realizarse con el uso adecuado de fungicidas autorizados (García, J.C., García, G., Ciordia, M., 2018).

Imagen 21: Brote atacado por *Phomopsis sp.* en su típica forma de bastón



Tomada de El cultivo del arándano en el norte de España, por J.C. García, G. García, M. Ciordia, 2018, SERIDA y Consejería de Desarrollo Rural y Recursos Naturales del Principado de Asturias.

2.15.5. Fitóftora (Phytophthora spp.)

La pudrición de la raíz causada por este hongo puede provocar la muerte súbita de la planta; o puede manifestarse como una enfermedad lenta y progresiva caracterizada por un débil crecimiento y un prematuro desarrollo característico del color del follaje en el otoño, amarillo o rojizo, a veces acompañado de necrosis del borde de las hojas y caída de las basales. La defoliación se acentúa con el tiempo, quedando solamente un grupo de hojas en los extremos de los brotes. Las plantas infectadas tienen con frecuencia una fijación pobre al suelo debido a un escaso desarrollo radical y se presentan necrosadas, con una coloración negra o café oscura. Esta enfermedad generalmente está asociada a suelos pesados, húmedos y de un mal drenaje que provoca encharcamientos o exceso de

humedad. La intensidad de la enfermedad está relacionada con el tiempo de saturación del suelo (García, J.C., García, G., Ciordia, M., 2018).

Control: la mejor defensa es evitar el exceso de agua en suelo, así como elegir adecuadamente el terreno (topografía y suelos libres del hongo), pudiendo ser necesario instalar drenajes o realizar las plantaciones en caballones (García, J.C., García, G., Ciordia, M., 2018).

2.15.6. *Alternaria* (*Alternaria* sp.)

Este hongo se ha identificado como una de las principales causas de la pudrición de los frutos de arándano. El hongo sobrevive al invierno como micelio y esporas en los frutos y brotes secos de la campaña anterior, así como en otros restos de plantas. Las infecciones pueden ocurrir en cualquier momento desde finales de la floración hasta la maduración de los frutos, y causa lesiones hundidas en éstos cuando la infección se produce antes de la cosecha. La superficie del área infectada a menudo está recubierta por una masa de esporas de color verde negruzca, lo que permite diferenciarla de la antracnosis. Las infecciones ocurren a través de la cicatriz de los frutos y permanecen latentes hasta que la fruta madura. Los síntomas a menudo no se observan en la finca, pero se desarrollan en post cosecha. En las plantaciones del suroeste andaluz es el hongo cuantitativamente más aislado en lesiones de hojas, ramas y brotes, si bien no se han detectado pudriciones de frutos por *Alternaria* (García, J.C., García, G., Ciordia, M., 2018).

Control: la aplicación de fungicidas cada dos semanas, comenzando en la floración y hasta la recolección, así como una rápida refrigeración de la fruta son necesarios para mantener la calidad óptima de los frutos (García, J.C., García, G., Ciordia, M., 2018).

Imagen 22: Lesiones necróticas causadas por *Alternaria spp*



Tomada de El cultivo del arándano en el norte de España, por J.C. García, G. García, M. Ciordia, 2018, SERIDA y Consejería de Desarrollo Rural y Recursos Naturales del Principado de Asturias.

2.15.7. Cancro de tallos (Botryosphaeria dothidea, forma asexual Fusicoccum aesculi)

Afecta a los arándanos “Highbush” y “Rabbiteye” en todo el sureste de los Estados Unidos. Esta enfermedad está asociada con lesiones de las ramas, similares a las producidas por una helada o a lesiones mecánicas, incluidas las causadas durante la poda, así como por los aperos o maquinaria empleada en las labores de cultivo. Las plantas, una vez colonizadas por el hongo, muestran un rápido marchitamiento y las hojas se vuelven marrones o rojizas. El patógeno puede causar la muerte rápida de ramas, o incluso de la planta entera a medida que se disemina hacia la base de la misma; el proceso es tan rápido que las hojas no se caen. La enfermedad es especialmente agresiva en plantas jóvenes, de 1 ó 2 años; con más edad se observa una muerte descendente en una o más cañas del arbusto, pero puede llegar a matar arbustos completos en variedades sensibles como

‘Tifblue’ o ‘Bluecrop’. La lluvia y el viento actúan como vectores en la dispersión de las esporas (García, J.C., García, G., Ciordia, M., 2018).

Control: uso de cultivares resistentes, control de la fertilización para evitar excesos y subsecuentemente daños invernales, poda sanitaria de ramas infectadas (García, J.C., García, G., Ciordia, M., 2018).

Imagen 23: Planta muerta por *Botryosphaeria*



Tomada de El cultivo del arándano en el norte de España, por J.C. García, G. García, M. Ciordia, 2018, SERIDA y Consejería de Desarrollo Rural y Recursos Naturales del Principado de Asturias.

2.15.8. Cancro de yemas (Godronnia casandrae, forma asexuada Fusicoccum putrefaciens)

Los brotes del año, así como las cañas de 1 a 2 años infectadas por este hongo, desarrollan en su tercio inferior y especialmente a nivel del suelo, lesiones elípticas de color café púrpura que viran a rojizas hacia diciembre. Durante la primavera y verano siguientes, las lesiones se expanden y forman un cancro marrón-rojizo de hasta 10 cm de longitud. Estos canchros se cubren con unas estructuras denominadas picnidios, que al ser salpicadas

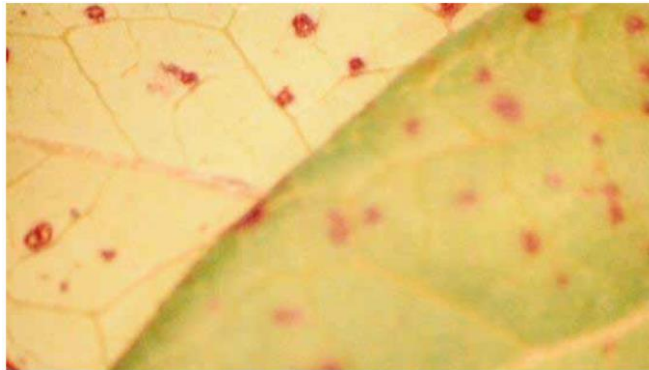
por la lluvia liberan las esporas infestando más cañas. Las hojas de tallos infectados se secan y adquieren un color marrón rojizo permaneciendo en la planta. Generalmente, el cancro se centra en una cicatriz foliar y causa eventualmente la muerte descendente de la rama infectada hacia mitad del verano, debido al daño sufrido en el sistema vascular. El ciclo comienza con la brotación en la primavera y cada lluvia causa la liberación y propagación de las esporas, produciéndose nuevas infecciones durante la estación de crecimiento (García, J.C., García, G., Ciordia, M., 2018).

Control: Medidas profilácticas como cortar y quemar las ramas afectadas. El control químico se realiza con fungicidas durante el periodo de crecimiento, iniciándolo en primavera con la brotación de las plantas (García, J.C., García, G., Ciordia, M., 2018).

2.15.9. Septoria (Septoria sp.)

Causa, inicialmente y durante la primavera, manchas circulares de color claro con bordes rojo purpúreo en el envés y haz de las hojas. Posteriormente, puede localizarse en ramas jóvenes, presentándose como pequeñas lesiones circulares hundidas y del mismo color ya descrito. Puede llegar a producir defoliación de la planta. El hongo sobrevive de un año a otro sobre restos de hojas infectadas y en las lesiones de tallos. Las esporas las dispersa el viento. Control: Uso de fungicidas autorizados para el tratamiento de esta enfermedad (García, J.C., García, G., Ciordia, M., 2018).

Imagen 24: Lesiones puntuales causadas por *Septoria spp*



Tomada de El cultivo del arándano en el norte de España, por J.C. García, G. García, M. Ciordia, 2018, SERIDA y Consejería de Desarrollo Rural y Recursos Naturales del Principado de Asturias.

2.15.10. Bacteriosis (*Agrobacterium tumefaciens*)

Es la bacteria que principalmente afecta a este cultivo, aunque en nuestra región no se ha detectado en plantaciones comerciales. Las heridas en raíces, causadas por las labores culturales o por insectos, son puntos de entrada de este patógeno, que se manifiesta por la producción de agallas y tumores bastante pronunciados en los brotes cerca del cuello, o en las raíces principales debilitando la planta y produciendo, incluso, su muerte. Las agallas, 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. La diseminación de la enfermedad se produce con labores culturales o cualquier actividad que permita transportar la bacteria y causar heridas en las raíces (García, J.C., García, G., Ciordia, M., 2018).

Control: Todos los cultivares de arándano son susceptibles al tumor de cuello. Por ello, el método más efectivo de control es el establecimiento de las plantaciones en suelos no

infectados, empleando planta con garantía fitosanitaria. En Estados Unidos, el control biológico con *A. radiobacter* cepa K84 parece prometedor favoreciendo la protección contra *A. tumefaciens*. Los tratamientos químicos del suelo son generalmente ineficaces en la lucha contra esta bacteria (García, J.C., García, G., Ciordia, M., 2018).

2.16. Madurez del fruto

El primer factor a considerar es la selección del momento de cosecha adecuado, el cual para arándanos está definido por el color de la fruta. A pesar de su característica climatérica, los arándanos deben tener un desarrollo de color azul uniforme para obtener una fruta de buena calidad. Frutas cosechadas de color rojo, si bien mantienen una mayor firmeza y desarrollarán un color azul posterior a cosecha, tendrán calidad organoléptica inferior a un fruto cosechado con un color apropiado. En este momento, se deben tomar todas las precauciones para disminuir daños por golpe y exposición a altas temperaturas, lo que sólo se logrará con una buena capacitación del personal de cosecha.

Los arándanos presentan un comportamiento respiratorio climatérico, caracterizado por un alza respiratoria y de etileno durante la madurez. Sin embargo, a diferencia de otros frutos climatéricos, como la manzana, los arándanos deben cosecharse cercanos a madurez de consumo ya que los atributos organolépticos (sabor) no mejoran después de cosecha (Undurraga y Vargas, 2013).

2.17. Calidad del Fruto

La calidad está definida por una serie de factores que podemos agrupar en calidad visible, calidad organoléptica y calidad nutritiva. La calidad visible se refiere a la apariencia de la fruta, la cual en arándanos se define como: (i) un fruto de color azul uniforme, (ii) presencia de cera en la superficie de la fruta (conocida como bloom) que el consumidor relaciona a una fruta fresca, (iii) ausencia de defectos como daño mecánico y pudriciones,

(iv) forma y tamaño de la fruta, y (v) fruta con firmeza adecuada. La calidad organoléptica está determinada por un contenido adecuado de azúcares, ácidos y compuestos volátiles responsables del aroma característico de la fruta (Undurraga y Vargas, 2013).

2.18. Manejo de poscosecha

El manejo de la poscosecha es primordial para que los arándanos lleguen lo más frescos y con mayor calidad posible al consumidor final, debido a que la mayoría de las exportaciones son a Estados Unidos el reto de llegar con un producto más integro es bajo debido a la cercanía con el país norteamericano (Undurraga y Vargas, 2013).

Uno de los puntos más críticos para la prolongación de la vida de poscosecha de arándanos es la temperatura, la cual debe ser manejada desde el huerto al momento de la cosecha mediante el uso de sombreadores o el desplazamiento rápido a los lugares de embalaje (packing) donde existe un control de temperatura. Si las condiciones de cosecha no permiten un traslado rápido y frecuente de los frutos al (embalaje), se recomienda cubrir las bandejas con materiales que permitan reflejar el sol evitando el aumento de temperatura de la fruta. Después de la cosecha y llegada al (embalaje), son necesarios sistemas eficientes para lograr una rápida remoción del calor de campo previo al almacenamiento y llegar a una temperatura de entre 0 y 1 °C que es la recomendada para el almacenamiento y transporte (Undurraga y Vargas, 2013).

CAPÍTULO III

EL ARÁNDANO EN EL PERIODO 2000 A 2021

El cultivo del arándano es de reciente posicionamiento en México es uno de los cultivos con mayor potencial del sector agrícola junto con las demás berries, la mayoría de la producción es destinada al mercado externo, según CEDRSSA (2017) el arándano es la frutilla con menor producción dentro del grupo de las berries. Los datos existentes empiezan en el año 1993 pero para fines del presente estudio se tomará el periodo del 2000 a 2021, además que se observó un aumento considerable en el año 2009 ya que en dicho año se observó un alza en la producción, pues paso de 150 toneladas en 2008 a 1,595 toneladas en 2009 y desde ese año el aumento en la producción se ha mantenido al alza llegando en 2021 a 66,482 toneladas producidas. El aumento en la producción del arándano en México inicio en el año 2009 además que a mediados del año mencionado se creó la Asociación Nacional de Exportadores de Berries (ANEBERRIES) y en años posteriores a 2009 se ha visto un alza en la producción, superficie sembrada, superficie cosechada y rendimiento. Años anteriores a 2009 la producción de esta frutilla era poca si lo comparamos con años actuales eh incluso el rendimiento por hectárea era bajo pues en el periodo de 2000 a 2009 la media del rendimiento era de 5.47 toneladas por hectárea y en lapso siguiente, 2010 a 2021 es de 9.99 toneladas por hectárea demostrando que se ha mejorado el sistema de producción del arándano.

La superficie sembrada de arándano azul tuvo un aumento considerable en el 2007 sin embargo este tarda alrededor de dos años en ser productivo por ende la superficie cosechada era baja, pues como ya se mencionó el arándano no era un cultivo de relevancia en años anteriores o al menos eso deja ver los datos existentes.

3.1. Producción nacional estimada

La producción nacional de arándano azul ha crecido, aunque esta ha tenido fluctuaciones, en los primeros años del periodo seleccionado (2000 – 2021) la producción era baja, como se observa en el cuadro antes del 2008 no se superaba las 500 toneladas además que en los primeros años fue el periodo donde se notaba más las altas y bajas en la producción. Fue hasta en el año 2009 donde hubo un crecimiento considerable en la producción pues aumento un 963% en comparación con el año anterior y a partir de ahí el crecimiento de la producción ha ido a la alza con excepción de dos años donde se presentaron dos caídas que fueron en 2010 con 33.58% y 2015 con 14.10% sin embargo el crecimiento que ha tenido ha sido muy considerable pues se ha tenido una tasa media anual de crecimiento de 29.64% en el periodo de 2000 a 2021, demostrando la importancia que ha ganado este cultivo en el sector agrícola esto con el aumento exponencial que ha tenido.

Tabla 2: Producción de arándano azul en México del 2000 a 2021

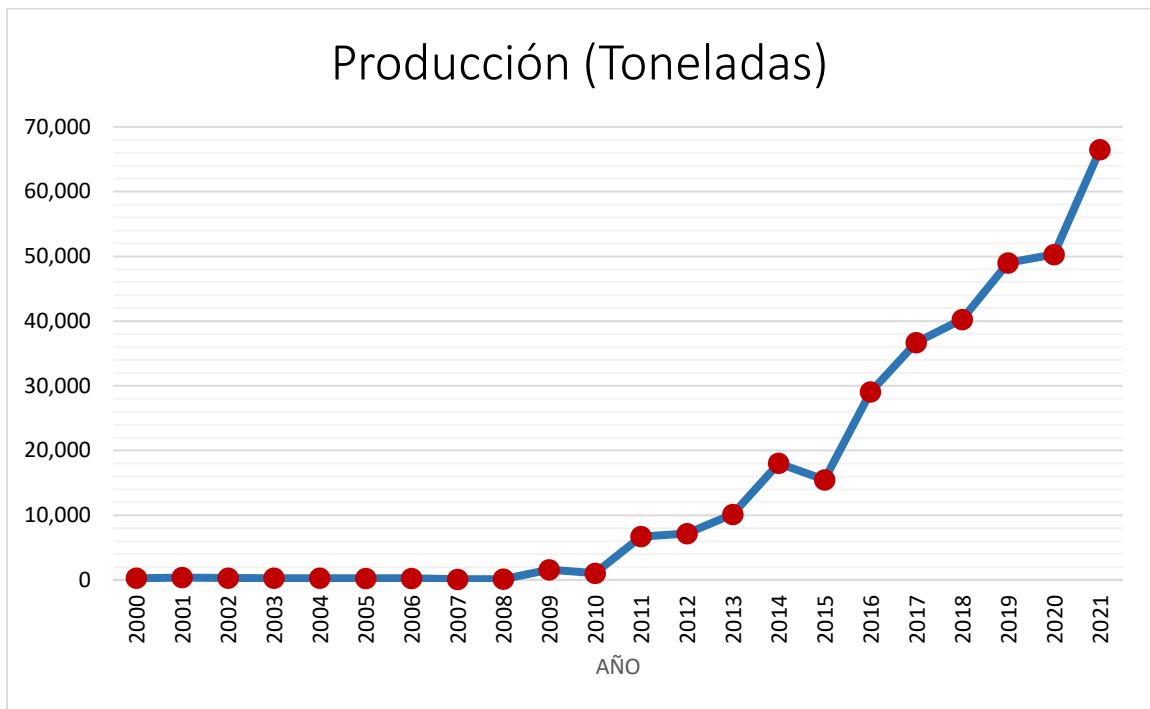
Año	Producción (Toneladas)	Variación (Porcentaje)
2000	285.00	
2001	380.00	33.33%
2002	320.00	-15.79%
2003	295.00	-7.81%
2004	280.00	-5.08%
2005	260.00	-7.14%
2006	264.00	1.54%
2007	123.50	-53.22%
2008	150.00	21.46%
2009	1,595.00	963.33%
2010	1,059.37	-33.58%
2011	6,704.07	532.84%
2012	7,190.60	7.26%
2013	10,160.32	41.30%
2014	18,031.41	77.47%
2015	15,488.54	-14.10%
2016	29,066.69	87.67%
2017	36,699.70	26.26%
2018	40,251.35	9.68%
2019	48,998.58	21.73%
2020	50,292.63	2.64%
2021	66,481.52	32.19%
TMCA (%)	29.64	

Fuente: Elaboración propia con datos del SADER-SIAP.

En la gráfica 1 se puede observar de mejor manera el crecimiento de la producción y las caídas que ha tenido a lo largo del lapso, en el cuadro se pueden observar las variaciones que se tiene respecto al año anterior, con ambas herramientas se tiene una perspectiva más amplia sobre esta variable.

Es un hecho que el incremento en la producción se dio en el 2009 y de ahí se ha mantenido creciente pues anterior a ese año la producción era poca y ahora en los años recientes es una producción considerable, a lo que se establece que en 2009 fue donde se inició el crecimiento en la producción del arándano azul en México.

Gráfica 1: Producción de arándano azul en México



Fuente: Elaboración propia con datos del SADER-SIAP.

3.2. Superficie sembrada y cosechada

La superficie sembrada es la superficie donde se establece un cultivo, mientras que la superficie cosechada es la superficie donde se obtuvo producción, ambas variables son medidas en hectáreas (ha), estas tienen su importancia ya que sirven para un seguimiento estadístico de la evolución del cultivo a investigar.

En México se utiliza mayormente el riego como forma de abastecimiento de agua al arándano, tanto en la modalidad de riego y de temporal ha aumentado la superficie sembrada y cosechada, pero se ha notado un mayor aumento bajo la modalidad de riego lo cual es completamente entendible ya que el arándano al tener raíces superficiales se recomienda el riego por goteo. Los datos mostrados del SIAP nos indican que en 2007 aumento la superficie sembrada de manera considerable pues paso de 56 ha en 2006 a

191 ha en 2007 lo que representa un aumento de 241% pero la superficie cosechada no aumento lo cual es lógico ya que el arándano para que sea productivo requiere de dos años sin embargo esta disminuyo bastante pues se redujo a un 75% con respecto al año 2006, como se muestra en el cuadro en 2006 la superficie cosechada era de 56 ha y 2007 era de 14 ha es posible que se trate de un año atípico con bastante superficie siniestrada ya que el año 2008 era la superficie cosechada fue de 62 ha.

Desde el 2007 que aumento la superficie sembrada del arándano ha seguido a la alza, teniendo en el 2021 un total 5,836 ha de las cuales 5,557 son bajo la modalidad de riego y 279 en temporal, ha habido un mayor aumento bajo la modalidad de riego esto debido a las características de la planta ya que al tener las raíces superficiales la mejor manera de aprovechar el agua es por el riego por goteo pero aun así sigue aumentando la superficie sembrada por temporal aunque en menor escala lo que nos indica que la mayor parte del cultivo del arándano en México cuenta con un sistema de riego y que la superficie sembrada sigue aumentando en ambas modalidades (riego y temporal) aunque por mucho más por la modalidad de riego.

Fue en 2009 cuando la superficie cosechada aumento de manera significativa y a partir de ese año se ha mantenido al alza con solamente una baja de 44.21% en 2010 pero de ahí en adelante solo ha tenido incrementos.

Tabla 3: Superficie sembrada y cosechada de arándano azul en México del 2000 a 2021

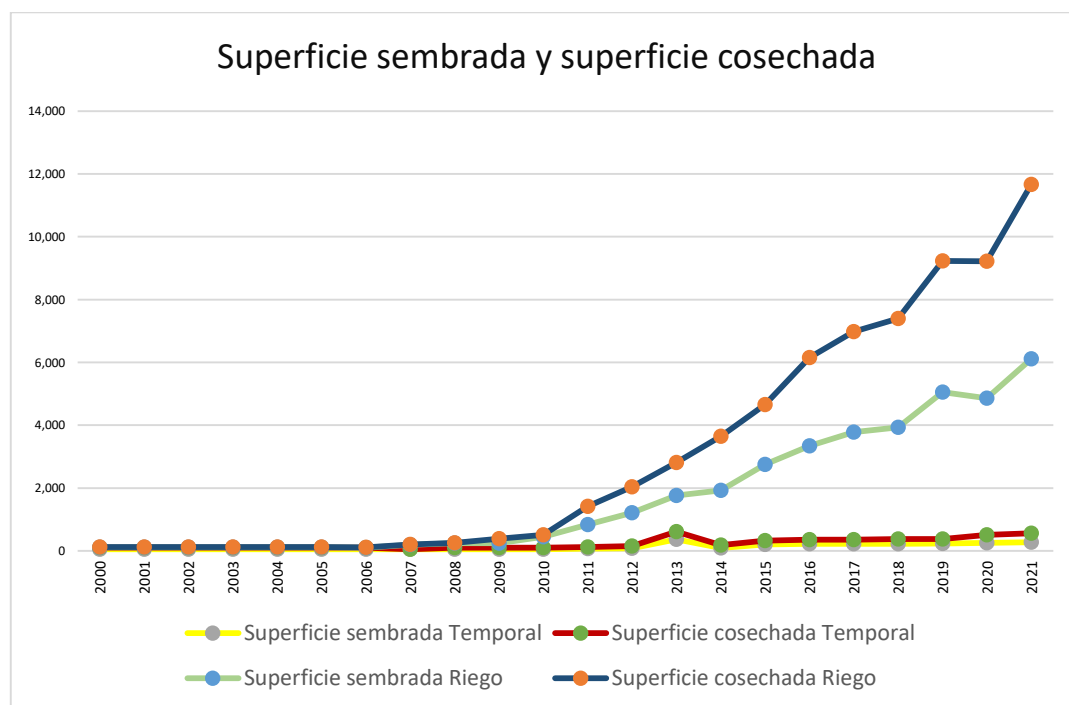
Año	Superficie sembrada (Ha)				Superficie cosechada (Ha)				Diferencia existente (Ha)		
	Riego	Temporal	Total	Variación	Riego	Temporal	Total	Variación	Riego	Temporal	Total
2000	10	50	60		10	50	60		0.00	0	0
2001	10	50	60	0.00%	10	50	60	0.00%	0.00	0	0
2002	10	50	60	0.00%	10	50	60	0.00%	0.00	0	0
2003	10	50	60	0.00%	10	50	60	0.00%	0.00	0	0
2004	10	50	60	0.00%	10	50	60	0.00%	0.00	0	0
2005	10	50	60	0.00%	10	50	60	0.00%	0.00	0	0
2006	6	50	56	-6.67%	6	50	56	-6.67%	0.00	0	0
2007	141	50	191	241.07%	9	5	14	-75.00%	132.00	45	177
2008	140	50	190	-0.52%	12	50	62	342.86%	128.00	0	128
2009	146	50	196	3.16%	140	50	190	206.45%	6.00	0	6
2010	352	50	402	105.10%	56	50	106	-44.21%	296.00	0	296
2011	713	70	783	94.78%	586	50	636	500.00%	127.00	20	147
2012	1,068	85	1,153	47.25%	822	63	885	39.07%	246.50	22	269
2013	1,154	364	1,518	31.61%	1,046	244	1,290	45.85%	107.50	120	228
2014	1,748	95	1,843	21.45%	1,718	85	1,803	39.77%	30.00	10	40
2015	2,421	204	2,625	42.43%	1,905	126	2,031	12.65%	516.00	78	594
2016	2,983	224	3,207	22.16%	2,812	134	2,946	45.06%	170.50	90	261
2017	3,419	223	3,642	13.58%	3,198	136	3,334	13.16%	221.00	87	308
2018	3,559	227	3,786	3.95%	3,465	146	3,611	8.31%	94.00	81	175
2019	4,680	229	4,909	29.64%	4,171	149	4,319	19.61%	509.00	81	590
2020	4,356	254	4,610	-6.09%	4,356	254	4,610	6.73%	0.00	0	0
2021	5,557	279	5,836	26.60%	5,554	279	5,833	26.52%	3.44	0	3

Fuente: Elaboración propia con datos de SADER-SIAP.

Aunque hay una diferencia entre la superficie sembrada y la superficie cosechada del año en curso esta no se puede tomar en su total como un siniestro ya que el aumento recibido en superficie sembrada no se verá reflejado en la superficie cosechada hasta dentro de dos años debido a que ese tiempo que tarda una planta de arándano en ser productiva, sin embargo si se nota un siniestro en la modalidad por temporal del año 2015 a 2019 ya que en este lapso no aumento considerablemente la superficie sembrada sin embargo si existió una diferencia marcada entre la superficie sembrada y la cosechada lo que da indicios que no hubo un manejo adecuado del cultivo o que hubo eventos climáticos desfavorables.

En la gráfica 2 se puede observar de mejor manera el crecimiento de estas variables y como su crecimiento se ha mantenido, pues desde el 2007 ha aumentado la superficie sembrada y desde el 2009 ha crecido la superficie cosechada. Se tiene mayor cantidad de superficie sembrada bajo la modalidad de riego.

Gráfica 2: Superficie sembrada y cosechada según la modalidad en hectáreas



Fuente: Elaboración propia con datos del SADER-SIAP.

3.3. Rendimiento por ha

Este valor es utilizado para medir la eficiencia del sistema productivo. Al igual que la variable de superficie sembrada y superficie cosechada el rendimiento por hectárea los datos disponibles están divididos en la modalidad de riego y temporal, pero para fines de la investigación presente será tomados los totales (riego + temporal) pero se mostrarán ambas modalidades para observarlas.

En la tabla 4 se observa que existe mayor rendimiento en la modalidad de riego, además que el rendimiento total ha aumentado lo que indica que se ha mejorado el sistema

productivo del arándano haciéndolo más eficiente, para prueba de esto en los últimos años se ha tenido un rendimiento por arriba de las 10 ton/ha, previamente en 2007 hubo una alza en el rendimiento sin embargo al año siguiente tuvo una caída considerable y en el año 2009 desde que aumento la producción ha aumentado el rendimiento del arándano sin ignorar que ha tenido sus caídas en algunos años pero se ha podido recuperar manteniendo una ligera estabilidad desde 2017.

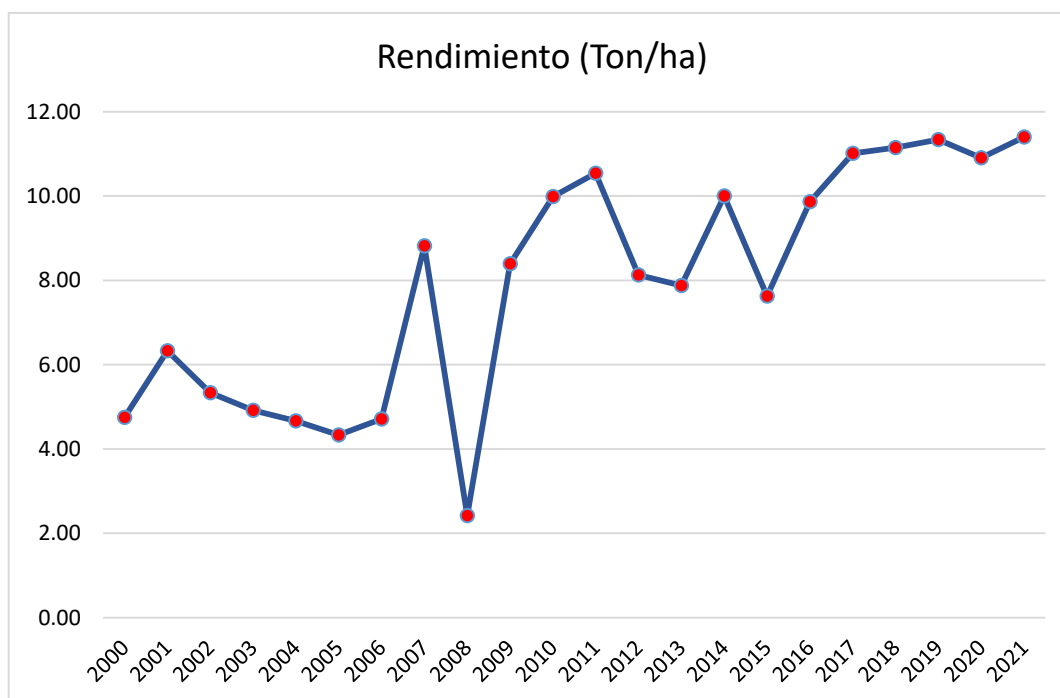
Tabla 4: Rendimiento por hectárea de arándano azul en México

Año	Riego	Temporal	Total
2000	6.00	4.50	4.75
2001	8.00	6.00	6.33
2002	7.00	5.00	5.33
2003	7.00	4.50	4.92
2004	6.50	4.30	4.67
2005	6.00	4.00	4.33
2006	6.50	4.50	4.71
2007	3.72	18.00	8.82
2008	2.50	2.40	2.42
2009	10.25	3.20	8.40
2010	15.35	4.00	9.99
2011	11.10	4.00	10.54
2012	8.49	3.40	8.13
2013	8.51	5.17	7.88
2014	10.27	4.60	10.00
2015	7.79	5.12	7.63
2016	10.10	4.94	9.87
2017	11.21	6.24	11.01
2018	11.36	6.05	11.15
2019	11.51	6.63	11.34
2020	11.18	6.24	10.91
2021	11.65	6.3	11.4

Fuente: Elaboración propia con datos del SADER-SIAP.

En la gráfica 3 podemos observar de mejor manera las fluctuaciones en el rendimiento por hectárea.

Gráfica 3: Rendimiento por hectárea de arándano azul



Fuente: Elaboración propia con datos del SADER-SIAP.

3.4. Pronósticos en base a la producción nacional

La producción nacional de arándano presentó una variación promedio anual de +82 % durante el 2000 al 2021, aunque en 2021 tuvo una variación del 32.19% con respecto a 2020, según datos de SADER-SIAP, con una producción de 50,292.63 a pasar a 66,481.52, siendo México el sexto mayor productor a nivel mundial.

Desde el 2015 México ha mantenido un aumento constante en la producción de arándano, teniendo su máximo en 2021, Utilizando estos datos históricos, se estima que para los años del 2022 al 2026 una producción de 70,715.50 hasta llegar a 100,391.20.

Tabla 5: Pronostico en base a la producción nacional de arándano azul

Año	Producción en Toneladas	Variación de la producción %
2000	285.00	
2001	380.00	33.33%
2002	320.00	-15.79%
2003	295.00	-7.81%
2004	280.00	-5.08%
2005	260.00	-7.14%
2006	264.00	1.54%
2007	123.50	-53.22%
2008	150.00	21.46%
2009	1,595.00	963.33%
2010	1,059.37	-33.58%
2011	6,704.07	532.84%
2012	7,190.60	7.26%
2013	10,160.32	41.30%
2014	18,031.41	77.47%
2015	15,488.54	-14.10%
2016	29,066.69	87.67%
2017	36,699.70	26.26%
2018	40,251.35	9.68%
2019	48,998.58	21.73%
2020	50,292.63	2.64%
2021	66,481.52	32.19%
2022	70,715.50	6.37%
2023	78,134.40	10.49%
2024	85,553.37	9.50%
2025	92,972.28	8.67%
2026	100,391.20	87.98%

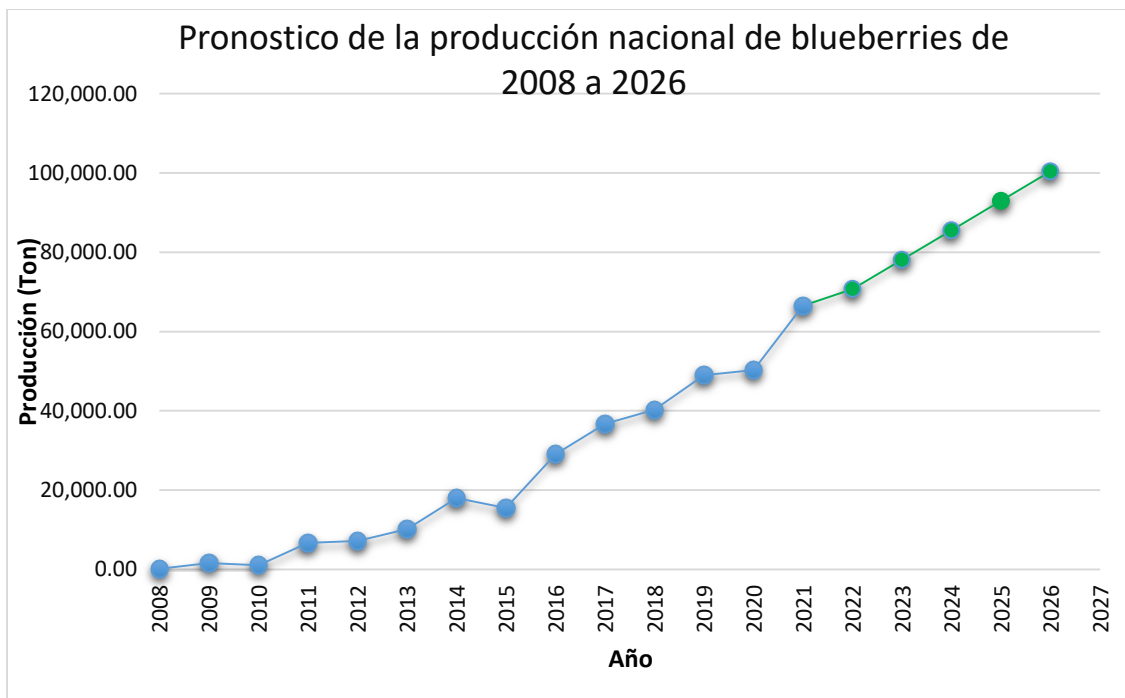
Nota: Amarrillo: Pronostico (2022 – 2026) / Gris: Datos utilizados para pronóstico (2008 – 2021).

Fuente: Elaboración propia con datos del SADER-SIAP.

Para la elaboración del pronóstico se realizó bajo el método de pronóstico cuantitativo, utilizando el modelo causal con una técnica matemática conocida como el análisis de regresión o regresión lineal, que relaciona dos variables año y producción en toneladas,

con el cual se puede calcular una aproximación de la tendencia futura de las exportaciones de arándano. En la gráfica 4 se puede observar un crecimiento estable a partir del 2015

Gráfica 4: Pronostico de la producción nacional de blueberries de 2008 a 2026



Nota: Azul: Histórico (2008 – 2021) / Verde: Pronostico (2022 – 2026)

Fuente: Elaboración propia con datos SADER-SIAP.

3.5. Estados productores

Son 10 los estados que producen arándano los cuales son Jalisco, Michoacán, Sinaloa, Baja California, Colima, Puebla, Guanajuato, México, Sonora y Nayarit respectivamente en ese orden de participación en la producción, del 2000 al 2006 solamente Puebla producía arándano en México y en 2007, año que aumento la superficie sembrada, Jalisco aumento su superficie sembrada pasando de 0 ha a 128 ha sembradas convirtiéndose actualmente en el principal productor de esta frutilla teniendo el 48% de participación en la producción, aunque también en ese año el Estado de México inicio su etapa productiva con 3.5 toneladas producidas en 7 hectáreas, posteriormente Michoacán y Baja california

en 2011 iniciaron con su producción siendo estos dos estados actualmente grandes relevantes en la participación de esta actividad, Sinaloa y Colima iniciaron actividades en 2012 en el caso de Colima en sus primeros años de producción tenía más relevancia que Baja California, Sinaloa y Michoacán sin embargo los estados mencionados aumentaron su superficie sembrada por ende aumentando su producción además de tener un mejor rendimiento, Puebla fue por varios años permaneció como el único productor de arándano sin embargo actualmente su relevancia no es muy notable, Guanajuato inicio en 2015, Sonora en 2012 y Nayarit en 2018 siendo el más joven.

Aunque los 10 estados mencionados participan en la producción de arándano la realidad es que 4 estados manejan el 92.28% de la producción y el 88.27% de superficie sembrada y cosechada, los cuales son Jalisco, Michoacán, Sinaloa y Baja California respectivamente en ese orden, Colima y Puebla su participación en la producción es por debajo de 4% y en la superficie sembrada y cosechada cerca del 5%, Guanajuato su participación en la producción fue de 0.76% y en la superficie sembrada y cosechada fue de 1.49%, finalmente esta México, Sonora y Nayarit los cuales su participación en producción, en superficie sembrada y cosechada no alcanza el 0.5%.

El mejor rendimiento obtenido lo tiene Baja California con un 13.89 ton/ha, seguido por Sinaloa 13.49 ton/ha, Michoacán 12.90 ton/ha, Jalisco 10.89 ton/ha, como se puede observar los sistemas de producción más eficientes los tienen los 4 principales estados productores ya que los demás estados no pasan de las 10 ton/ha. en rendimiento, cabe de mencionar que, Puebla, aunque este estado era el único que producía arándano este se ha quedado atrás además que su rendimiento por hectárea es bajo, los estados con peor rendimiento son Sonora y Guanajuato apenas alcanzando en algunos años 6 ton/ha.

Tabla 6: Estados productores de arándano en el periodo 2000 a 2021

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Participación en 2021
JALISCO																							
Superficie sembrada (Ha)	0	0	0	0	0	0	0	128	128	134	335	518	533	611	835	1,244.50	1,500.77	1,576.65	1,894.60	2,502.33	2,230.28	2,930.28	50.21%
Superficie cosechada (Ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128	39	391	402	557	835	1,134.00	1,500.77	1,576.65	1,877.60	2,354.33	2,230.28	2,930.28	50.24%
Producción (Ton)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,408.00	794.4	5,709.27	3,984.40	5,192.40	7,834.07	7,989.81	13,353.57	14,563.19	18,333.64	29,471.41	23,169.04	31,911.50	48.00%
Rendimiento (Ton/Ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	20.37	14.6	9.91	9.32	9.38	7.05	8.9	9.24	9.76	12.52	10.39	10.89	4*
MICHOACÁN																							
Superficie sembrada (Ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	98	98	182	150.07	245.07	614.07	800	603	761.5	808.49	1,200.49	20.57%
Superficie cosechada (Ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	98	98	132	131.07	190.07	523.57	682	551	643	808.49	1,200.49	20.58%
Producción (Ton)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	552	571.4	912	1,351.20	1,548.48	6,595.00	8,860.81	6,497.83	7,618.52	9,757.43	15,490.28	23.30%
Rendimiento (Ton/Ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.63	5.83	6.91	10.31	8.15	12.6	12.99	11.79	11.85	12.07	12.90	3*
SINALOA																							
Superficie sembrada (Ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	97	97	97	350	350	530	450	725	636.61	676.87	11.60%
Superficie cosechada (Ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	97	97	97	350	350	450	450	555	636.61	676.87	11.60%
Producción (Ton)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	155.3	242.5	1,067.00	1,164.00	4,375.00	6,149.25	8,100.00	4,897.00	8,494.81	9,130.35	13.73%
Rendimiento (Ton/Ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.6	2.5	11	12	12.5	13.67	18	8.82	13.34	13.49	2*
BAJA CALIFORNIA																							
Superficie sembrada (Ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	80	80	193	220	220	220	285	282	292.89	350	6.00%
Superficie cosechada (Ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	80	80	192	140	140	220	260	292.89	346.56	350	5.94%
Producción (Ton)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	196.8	894.4	1,206.40	2,328.24	1,875.01	1,892.80	3,379.80	3,188.40	3,670.10	4,027.02	4,814.48	7.24%
Rendimiento (Ton/Ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.46	11.18	15.08	12.13	13.39	13.52	15.36	12.26	14.12	13.75	13.89	1*
COLIMA																							
Superficie sembrada (Ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	222	214.5	406	306.5	241	235.5	239.25	244	268.54	270.54	4.64%
Superficie cosechada (Ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	106.5	213	406	293	241	234.5	239.25	244	268.54	270.54	4.64%
Producción (Ton)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,318.50	1,736.00	4,960.00	2,188.00	2,081.99	2,638.30	2,688.13	1,609.02	2,572.06	2,579.86	3.88%
Rendimiento (Ton/Ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12.38	8.15	12.22	7.47	8.64	11.25	11.24	6.59	9.58	9.54	5*
PUEBLA																							
Superficie sembrada (Ha)	60	60	60	60	60	60	56	56	56	56	56	76	78	286	113	210	230	229.3	233.3	229.25	260.5	286.14	4.90%
Superficie cosechada (Ha)	60	60	60	60	60	60	56	7	56	56	56	56	56	166	97	132	140	142	152	148.75	260.5	286.14	4.91%
Producción (Ton)	285	380	320	295	280	260	264	120	147	184	227	224	237	843	441.1	672.26	689.68	885	919.42	985.81	1,622.75	1,801.64	2.71%
Rendimiento (Ton/Ha)	4.75	6.33	5.33	4.92	4.67	4.33	4.71	17.1	2.63	3.29	4.05	4	4.23	5.08	4.55	5.09	4.93	6.23	6.05	6.63	6.23	6.3	8*
GUANAJUATO																							
Superficie sembrada (Ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	24	49.8	133	77.26	86.69	1.49%
Superficie cosechada (Ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	49.8	83	77.26	86.69	1.49%
Producción (Ton)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.4	5.8	299.4	530.6	389.47	504.11	0.76%
Rendimiento (Ton/Ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.7	2.9	6.01	6.39	5.04	5.82	10*
MÉXICO																							
Superficie sembrada (Ha)	0	0	0	0	0	0	0	7	6	6	11	11	11	13	15	13	15	15	15	15.3	16.93	16.93	0.29%
Superficie cosechada (Ha)	0	0	0	0	0	0	0	7	6	6	11	11	11	11	11	11	15	15	15	14.8	16.93	16.93	0.29%
Producción (Ton)	0	0	0	0	0	0	0	3.5	3	3	38	22	12.6	11.7	34.5	35	56.25	145.55	88.38	121.89	132.85	124.01	0.19%
Rendimiento (Ton/Ha)	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0.5	3.45	2	1.15	1.06	3.14	3.18	3.75	9.7	5.89	8.24	7.85	7.32	7*
SONORA																							
Superficie sembrada (Ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	34	34	34	34	12	12	12	13.44	13.48	0.23%
Superficie cosechada (Ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	34	34	34	34	12	12	12	13.44	13.48	0.23%
Producción (Ton)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	16.32	15.3	15.98	17	72	96	50	80.48	81.58	0.12%
Rendimiento (Ton/Ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.48	0.45	0.47	0.5	6	8	4.17	5.99	6.05	9*
NAYARIT																							
Superficie sembrada (Ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.5	4.5	5.04	4.68	0.08%
Superficie cosechada (Ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.5	4.5	5.04	4.68	0.08%
Producción (Ton)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40.14	44.23	46.72	43.71	0.07%
Rendimiento (Ton/Ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8.92	9.83	9.27	9.34	6*

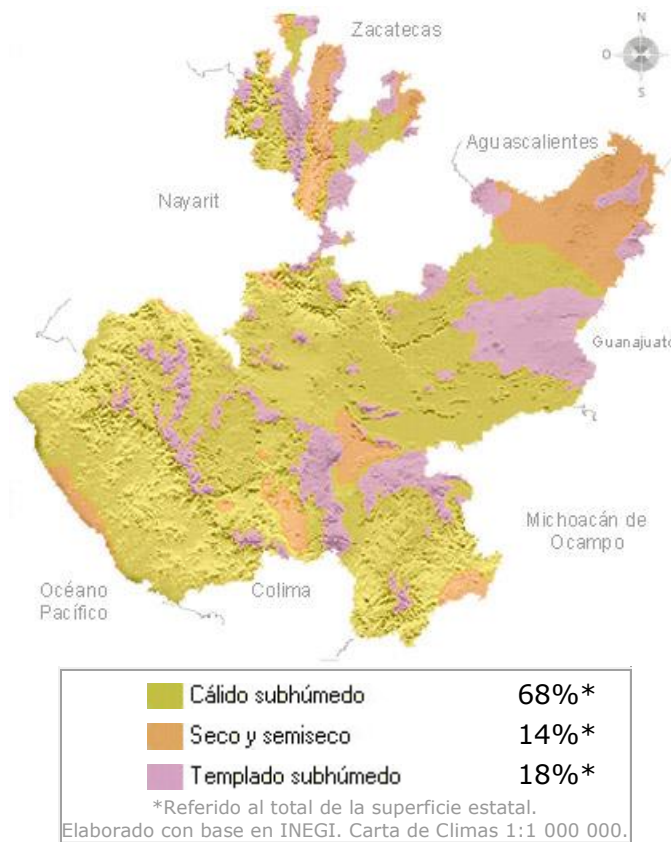
Fuente: Elaboración propia con datos del SADER-SIAP.

3.6. Condiciones climáticas en los principales estados productores

Se tomarán en cuenta los 4 estados con mayor participación en esta actividad agrícola los cuales son Jalisco, Michoacán, Sinaloa, Baja California estos conforman el 92.28% de la producción y el 88.27% de superficie sembrada y cosechada, además de Colima porque ocupa el quinto lugar en relevancia además que en sus primeros años era de mayor relevancia y Puebla por ocupar el sexto lugar además que fue el primer estado en producir arándano.

Jalisco: Según SIAP-SADER los principales municipios productores de Jalisco son Zapotlán el Grande, Zapotiltic, Tuxpan, Tala, Ahualulco de Mercado, Teuchitlán y Tamazula de Gordiano. Según INEGI el 68% de la superficie del estado presenta clima cálido subhúmedo, hacia lo largo de la costa y zona centro el 18% es templado subhúmedo en las partes altas de las sierras, el 14% seco y semiseco en el norte y noreste del estado. La temperatura media anual es de 20.5 °C, la temperatura más fría se presenta en el mes de enero, es de 7.0°C y las más altas de 23°C se presentan en los meses de mayo a septiembre. La precipitación total anual media del estado es alrededor de 850 mm anuales; en las zonas costeras la precipitación es de más de 1 000 mm anuales.

Imagen 25: Climatología del estado de Jalisco

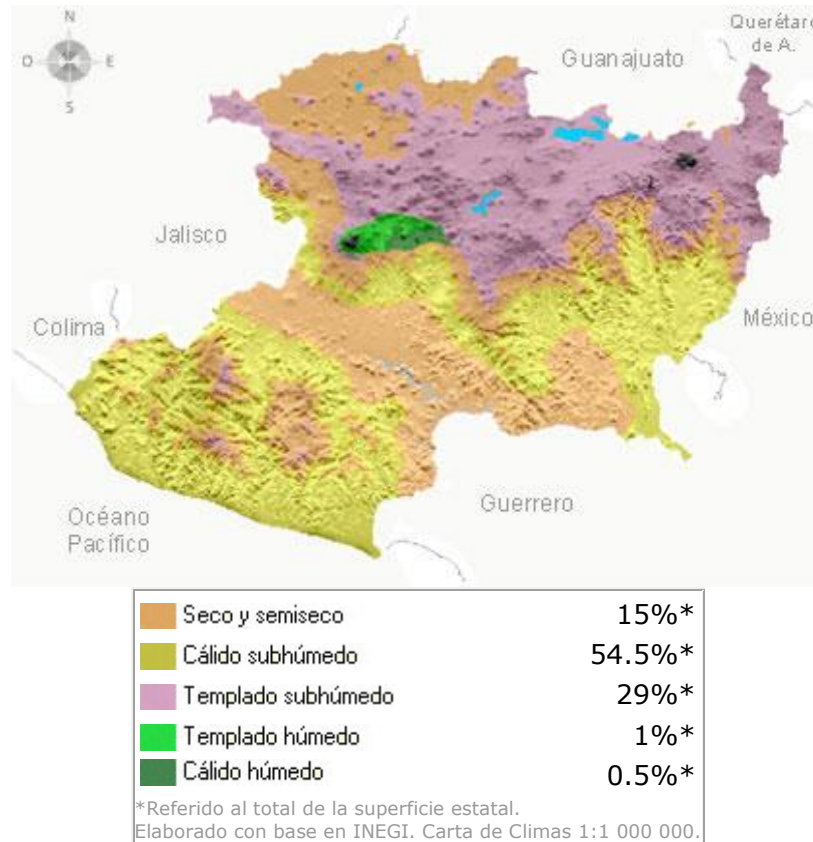


Tomado de Cuéntame INEGI.

Michoacán: Según SIAP-SADER los principales municipios productores son Salvador Escalante, Los Reyes y Tangancícuaro. Según INEGI el 54.5% del estado el clima es cálido subhúmedo, localizado en la planicie costera del pacífico y Sierra Madre del Sur, el 29% templado subhúmedo en eje neovolcánico, 15% seco y semiseco, localizado en las partes bajas y medias de la depresión del Balsas y Tepelcatepec, 1 % templado húmedo y el 0.5% cálido húmedo se presentan regiones altas de eje neovolcánico. La temperatura media anual es de 20°C, las temperaturas más bajas se presentan en el mes de enero es alrededor de 8°C la temperatura máxima promedio es de 31°C y se presenta en los meses de abril y mayo. Las

Iluvias se presentan durante el verano en los meses de junio a septiembre, la precipitación media del estado es de 850 mm anuales.

Imagen 26: Climatología de Michoacán.

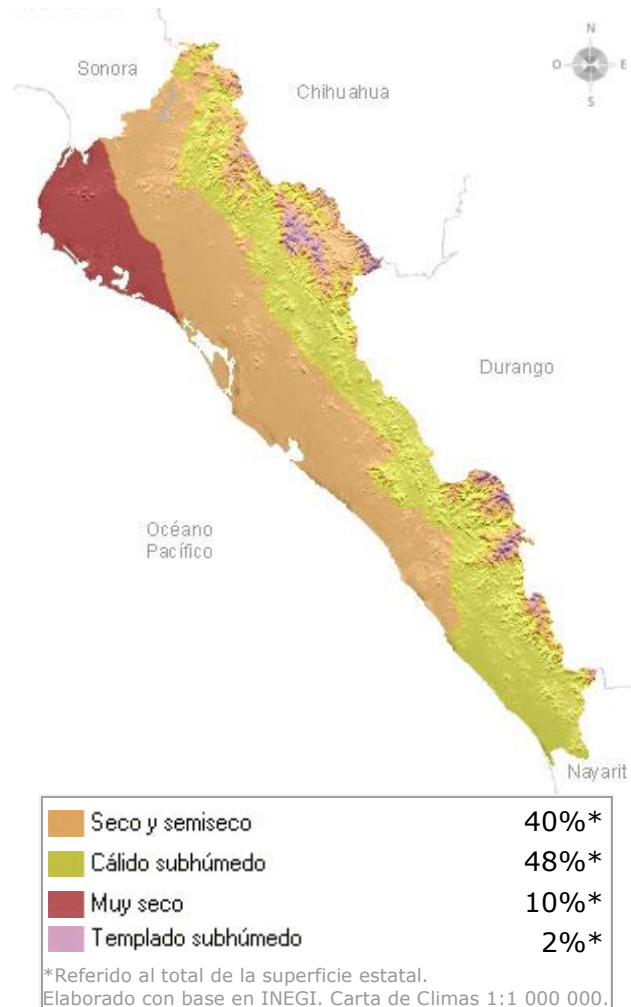


Tomado de Cuéntame INEGI.

Sinaloa: Según SIAP-SADER los municipios productores son El Fuerte y Ahome. Según INEGI el 48% del estado presenta clima cálido subhúmedo localizado en una franja noreste-sureste que abarca desde Choix hasta los límites con Nayarit, el 40% es clima seco y semiseco presentes en una franja que va desde El Fuerte hasta Mazatlán, el 10% es muy seco y se localiza en la zona de Los Mochis, el restante 2% es clima templado subhúmedo localizado en las partes altas de la Sierra Madre Occidental. La temperatura media anual del estado es alrededor de 25°C, las temperaturas mínimas promedio son alrededor de 10.5°C en el mes de enero y las

máximas promedio pueden ser mayores a 36°C durante los meses de mayo a julio. Las lluvias se presentan en el verano durante los meses de julio a septiembre, la precipitación media del estado es de 790 mm anuales.

Imagen 27: Climatología de Sinaloa

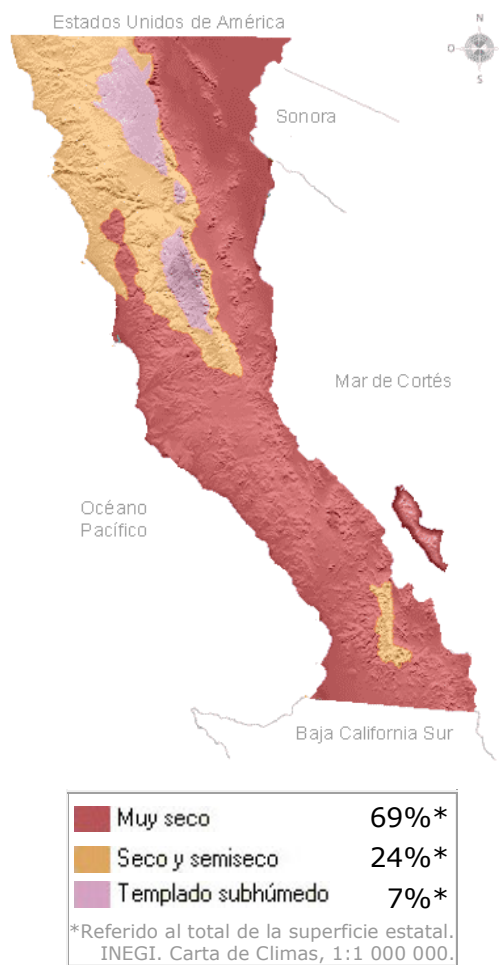


Tomado de Cuéntame INEGI.

Baja California: Según SIAP-SADER el municipio productor es Ensenada. Según INEGI Predomina el clima Muy seco (69%), aunque también se encuentra el Seco (24 %). Las sierras de Juárez y San Pedro Mártir presentan un clima Templado subhúmedo y semifrío (7%). La temperatura media anual es de 18 a19 °C. Las temperaturas más altas, mayores de 30°C, se

presentan en los meses de mayo a septiembre y la más baja, alrededor de 5°C, en el mes de enero. En la ciudad de Mexicali se han registrado temperaturas máximas extremas de hasta 45°C entre los meses de julio y agosto. Las lluvias son muy escasas, alrededor de 200 mm de precipitación total anual. En la región noroeste del estado se encuentran los climas templado y seco con lluvias de invierno, condición muy particular, ya que en el resto del país las lluvias son en verano; esta característica ha permitido que, en el clima seco con lluvia de invierno, favorezca el cultivo de vid y olivo.

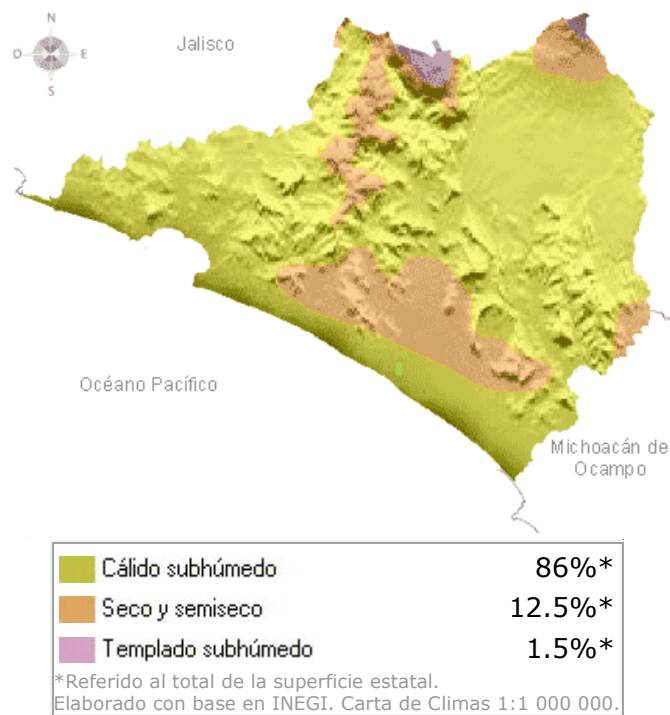
Imagen 28: Climatología de Baja California



Tomado de Cuéntame INEGI.

Colima: Según SIAP-SADER los municipios productores son Coquimatlán, Villa de Álvarez, Cuauhtémoc, Comala, Colima y Minatitlán. Según INEGI predomina el clima Cálido subhúmedo (86%). Asimismo, en el 12.5% de su territorio se presenta clima Seco y Semiseco. En las faldas del Volcán de Colima, la temperatura disminuye, por lo que presenta clima Templado Subhúmedo (1.5 %). La temperatura media anual es 25°C. La temperatura más alta es mayor a 30°C y la mínima de 18°C. Las lluvias se presentan durante el verano, la precipitación total anual es de aproximadamente 900 mm.

Imagen 29: Climatología de Colima.

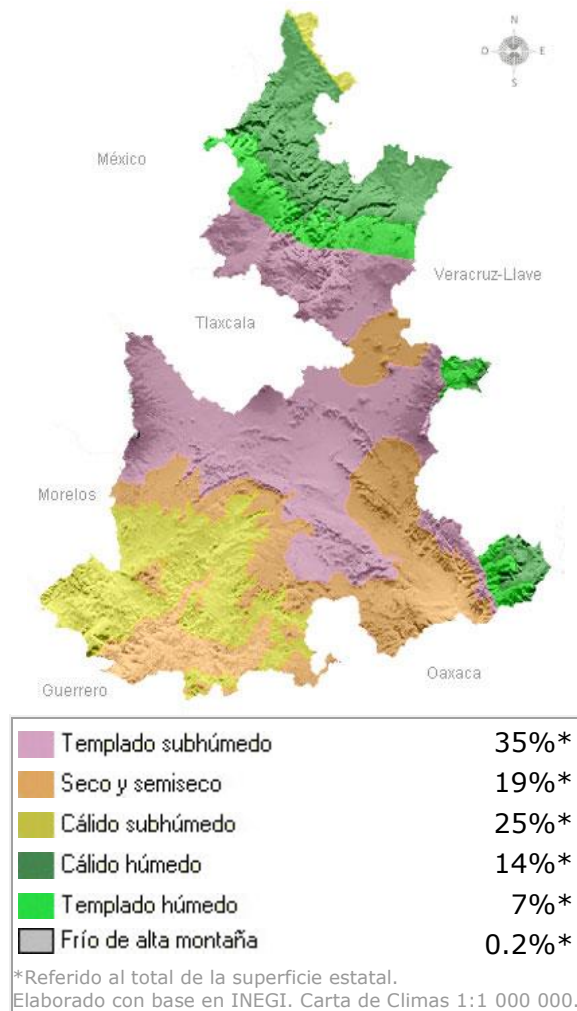


Tomado de Cuéntame INEGI.

Puebla: Según SIAP-SADER los municipios productores son Zacatlán, Huauchinango y Hueyapan. Según INEGI El 35% de la superficie del estado presenta clima templado subhúmedo presente en la región central y sureste el 25% presenta clima cálido subhúmedo en la parte norte y sureste, el 19% presenta clima seco y Semiseco hacia el sur y centro oeste, el

14% presenta clima cálido húmedo localiza en el norte y sureste, el 7% presenta clima templado húmedo en la región norte y una pequeña área hacia el sureste, también encontramos un pequeño porcentaje (0.2) de clima frío en la cumbre de los volcanes. La temperatura media anual del estado es de 17.5°C, la temperatura máxima promedio es de 28.5°C y se presenta en los meses de abril y mayo, la temperatura mínima promedio es de 6.5°C durante el mes de enero. La precipitación media estatal es de 1 270 mm anuales, las lluvias se presentan en verano en los meses de junio a octubre.

Imagen 30: Climatología de Puebla



Tomado de Cuéntame INEGI.

3.7. El cambio climático

El cambio climático es un problema que afecta a diferentes industrias, una de ellas la agricultura, el aumento de las temperaturas, eventos climáticos extremos de mayor frecuencia, la modificación de las estaciones del año son las causas del surgimiento de problemas en los cultivos ya que lo antes mencionado ocasiona una propagación de plagas y enfermedades de forma acelerada, bajos rendimientos, problemas hídricos, etc.

Díaz (2012) señala que en el informe del grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, órgano de las Naciones Unidas, (IPCC) en su informe cambio climático y biodiversidad 2002, indica que los cambios esperados en el clima incluyen el aumento de las temperaturas, cambios en las precipitaciones, la elevación del nivel del mar y la creciente frecuencia e intensidad de fenómenos climáticos extremos como olas de calor, fuertes precipitaciones y sequías que producen mayor variabilidad climática. Otros cambios en el clima según el informe es que la composición de la atmósfera está cambiando, debido a las crecientes concentraciones de gases de efecto invernadero, como el CO₂ y el metano (CH₄).

El cambio climático es una variable que esta fuera de control de los productores y que a través de los años va tomar mayor relevancia pues esta situación generara problemas en los cultivos debido a que requieren una climatología adecuada para su desarrollo y producción como lo es temperatura, precipitación, humedad pero además los fenómenos climáticos extremos ocasionaran una problemática mayor ya que estos serán más constantes y afectan a ciertos estadios de la plantas pues las sequías mayor prolongadas u olas de calor más duraderas provocan estrés hídrico en las plantas

3.8. Análisis económico del arándano

En un análisis económico se observa en qué etapa se encuentra el cultivo y su tipo de establecimiento, existen tres diferentes métodos de establecimiento que son: en bolsa, maceta y suelo y dos diferentes etapas que son; establecimiento y mantenimiento, para el caso del establecimiento de suelo y maceta hay diferentes etapas de mantenimiento que son el año 3, año 4 y año 5. Adicional a su etapa y tipo de establecimiento se limita la zona donde se realiza el análisis, ciclo, periodo de tiempo, la tecnología con la que cuenta y la modalidad que tienen.

Tabla 7: Análisis económico del arándano de 2019 a 2022

Cultivo:		Arándano mantenimiento bolsa	
Zona:		Michoacán Región Valle De Zamora-meseta	
Ciclo:		Perenne – 2022	
Año:		2019 – 2022	
Tecnología		Bombeo-mejorada-fertilizada	
Modalidad		Agricultura Protegida	
Análisis económico 2019		Análisis económico 2020	
Rendimiento probable (ton/ha.)	12	Rendimiento probable (ton/ha.)	12
Precio probable (\$/ton)	\$100,000	Precio probable (\$/ton)	\$100,000
Ingreso probable (\$/ha.)	\$1,200,000	Ingreso probable (\$/ha.)	\$1,200,000
Costo total (\$)	\$622,981	Costo total (\$)	\$624,579
Utilidad probable (\$/ha.)	\$577,019	Utilidad probable (\$/ha.)	\$575,421
Costo unitario (\$/ton)	\$51,915	Costo unitario (\$/ton)	\$52,048
Punto de equilibrio (ton/ha.)	6.23	Punto de equilibrio (ton/ha.)	6.25
Resumen de Costos		Resumen de Costos	
Preparación del Terreno	\$0	Preparación del Terreno	\$0
Siembra	\$0	Siembra	\$0
Fertilización	\$120,040	Fertilización	\$120,611
Labores Culturales	\$48,000	Labores Culturales	\$48,000
Riegos	\$12,500	Riegos	\$12,500
Control de plagas, malezas y enfermedades	\$231,542	Control de plagas, malezas y enfermedades	\$233,856
Cosecha, Selección y empaque	\$106,750	Cosecha, Selección y empaque	\$106,750
Comercialización	\$0	Comercialización	\$0
Diversos	\$47,600	Diversos	\$47,600
Total:	\$622,981	Total:	\$624,579

Análisis económico 2021		Análisis económico 2022	
Rendimiento probable (ton/ha.)	12	Rendimiento probable (ton/ha.)	16.25
Precio probable (\$/ton)	\$100,000	Precio probable (\$/ton)	\$120,000
Ingreso probable (\$/ha.)	\$1,200,000	Ingreso probable (\$/ha.)	\$1,950,000
Costo total (\$)	\$679,601	Costo total (\$)	\$945,041
Utilidad probable (\$/ha.)	\$520,399	Utilidad probable (\$/ha.)	\$1,004,959
Costo unitario (\$/ton)	\$56,633	Costo unitario (\$/ton)	\$58,156
Punto de equilibrio (ton/ha.)	6.8	Punto de equilibrio (ton/ha.)	7.88
Resumen de Costos		Resumen de Costos	
Preparación del Terreno	\$0	Preparación del Terreno	\$0
Siembra	\$0	Siembra	\$0
Fertilización	\$200,088	Fertilización	\$341,188
Labores Culturales	\$36,000	Labores Culturales	\$72,300
Riegos	\$6,600	Riegos	\$8,700
Control de plagas, malezas y enfermedades	\$194,086	Control de plagas, malezas y enfermedades	\$162,660
Cosecha, Selección y empaque	\$106,754	Cosecha, Selección y empaque	\$177,273
Comercialización	\$0	Comercialización	\$0
Diversos	\$85,214	Diversos	\$93,000
Total:	\$679,601	Total:	\$945,041

Tomado de FIRA – Agrocostos.

Podemos observar que los costos se elevan conforme avanzan los años sin embargo para el año 2022 su elevación fue cerca del 40% conforme al año anterior lo que representa un alza considerable, además que el punto de equilibrio también tuvo un aumento lo que significa que es mucho más costoso el producir arándano y se necesita un mayor rendimiento. La fertilización fue el costo que más aumento debido a que los fertilizantes tuvieron un gran aumento de precio de hasta el 300% esto debido al conflicto ruso-ucraniano (Hernández, 2022), pero también se observa que el control de plagas y enfermedades a disminuido considerablemente lo que posiblemente indique una mayor eficiencia en el manejo fitosanitario de los cultivos.

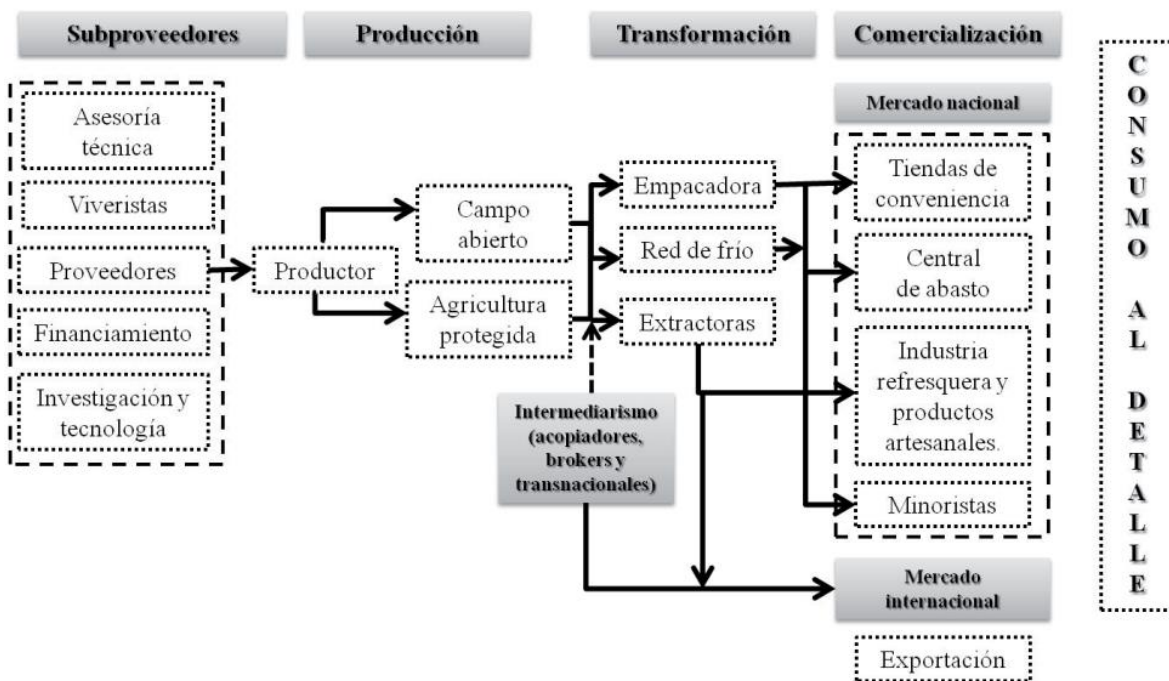
CAPITULO IV

COMERCIALIZACIÓN DEL ARÁNDANO DEL 2000 A 2021

4.1. Canal de comercialización

En la imagen se caracteriza la cadena de producción del arándano para los mercados de exportación y nacionales. Pérez (2018) indica que existen los eslabones de producción, transformación y comercialización además de los agentes que participan los cuales son los subproveedores, productores, empresas transformadoras y de comercialización.

Imagen 31: Cadena de comercialización del arándano mexicano



Tomada de Análisis de la cadena productiva del arándano en México y Chile, por C.O. Pérez, 2018, Universidad de Colima.

Sub-proveedores: En la cadena de comercialización Pérez (2018) no lo considera como un eslabón ya que participan como agentes de la cadena productiva, están conformados por aquellos agentes previos a la producción brindando al productor, el siguiente agente, los

insumos necesarios para iniciar la producción desde plántulas, tecnología, asesoría técnica hasta financiamiento.

Producción: Los principales sistemas de producción son a “campo abierto” y “agricultura protegida” los cuales desarrollan sistemas de riego a temporal y tecnificado respectivamente, en México el principal sistema de riego a utilizar es el de riego y se sugiere que sea por goteo ya que por las características de la planta del arándano el goteo es el sistema más eficiente para el suministro de agua. Para ambos sistemas, la producción de arándano se estructura en tres fases de producción: floración, brote y fruto (Pérez, 2018, como se citó en Gómez, 2010). La floración hace referencia al estado de fertilización de la planta; el brote es cuando la flor se ha fijado en la planta para dar paso al fruto; y el fruto es entendida cuando la frutilla comienza su proceso de maduración y está lista para ser cosechada (Pérez, 2018).

El boom del cultivo de arándano en México derivó en cuatro tipos de estructura empresarial (Pérez, 2018, como se citó en Bernal, 2017):

- Empresas transnacionales, principalmente norteamericanas y canadienses que, teniendo el know how, invirtieron en la producción en México, ya sea contratando productores o comprando parcelas propias.
- Empresas con capital y con experiencia parcial en la producción agrícola o en la comercialización de productos alimentarios.
- Empresas con capital propio, pero sin el know how de la cadena. Éstas generaron producciones propias o, en algunos casos, asociaciones con transnacionales.
- Por último, se desarrolló un cuarto tipo de empresas que solamente tenían parcelas, pero les faltaba dinero y conocimiento en el negocio.

Como lo menciona Bernal (2017), las empresas trasnacionales fueron parte importante para el crecimiento del arándano en México, estas invertían en la producción de manera directa con parcelas propias pero también realizando contratos a productores brindándoles paquetes tecnológicos para la siembra del arándano así como asesoría técnica con la condición que todo lo producido sería vendido a la trasnacional, otra manera de participación de las trasnacionales era asociándose con empresas que contaban con el capital propio pero desconocían el mercado del arándano.

En la imagen nos muestra que México dispone de arándano la mayor parte del año, según Pérez (2018) esto permite competir por los mejores precios para la exportación y lo que representa una ventaja sobre la producción. Un adecuado abastecimiento de frutilla al mercado objetivo provoca un mejor posicionamiento en el siguiente eslabón de la cadena productiva ya que al abastecer los requerimientos de arándano se asegura la venta de la frutilla.

Tabla 8: Periodo de producción de México y otros países

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Argentina												
Australia												
Chile												
USA y Canadá												
Europa												
México												
Nueva Zelanda												
Uruguay												

Tomada de Análisis del perfil del mercado de arándano azul para un proyecto de exportación, por H.M. García, 2019, Universidad Autónoma de Chapingo.

Transformación: Pérez (2018) nos indica que hay tres formas de transformación que son; empacadoras, red de frío y extractoras. Las empacadoras son aquellas que una vez cortado el arándano lo empaca y traslada a su destino, las de red de frío son parecidas a las empacadoras con la diferencia que para alargar la vida de anaquel utilizando técnicas para enfriar el arándano, finalmente las extractoras se especializan en jugos.

Comercialización: El último eslabón de la cadena productiva está dividido en dos grandes mercados que es el nacional y el de exportación, en el nacional encontramos diversos sectores que por lo regular son abastecidos por productores que no cuentan con la posibilidad de exportar por capacidad productiva, requerimientos de calidad, etc. La agricultura de este fruto en México concentra a más de 20 empresas exportadoras, que en su mayoría son transnacionales que contratan arriba de cuatro mil pequeños productores (Pérez, 2018, como se citó en ANEBERRIES, 2017).

4.2. Requerimientos jurídicos para la exportación

VOLCA (2022) y MUNDI (2021) nos indican cuales son los requisitos, documentos y certificados para la exportación de frutillas, los cuales son:

Estar registrado ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, estar al corriente con sus obligaciones fiscales (Constancia de situación fiscal, cédula fiscal, alta de hacienda, acuse de última modificación de estatus, etc.)

Para personas morales se debe estar constituido como empresa y tener toda la documentación que lo avale, acta constitutiva, comprobante de domicilio, identificación del representante legal, RFC del representante legal, etc.

Estar registrado ante la institución gubernamental encargada de la agricultura del país destino, para Estados Unidos es la Food and Drug Administration (FDA)

Documentos que se requieren en la aduana:

- Carta de instrucciones al agente aduanal
- Carta de encomienda al agente aduanal
- Factura comercial
- Certificado de origen, para exportar a Estados Unidos se necesita el Certificado de origen NAFTA o Formato 434.
- Certificado fitosanitario internacional emitido por el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA).
- Padrón de exportadores sectorial
- Lista de empaque
- Documento del transporte
- Documentos que avalen las regulaciones y restricciones no arancelarias
- RFC
- Encargo conferido

Documentos complementarios vitales:

- Certificado de norma NMX-FF-006-1982, establece el método para determinar la cantidad de fruta que se puede consumir en estado fresco.
- Código de barras o código de producto emitido por la Asociación Mexicana de Estándares para el Comercio Electrónico (AMECE), es utilizado para identificar el producto.
- Registro de marca emitido por Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual (IMPI), aunque no es obligatorio es recomendable tenerlo para el derecho exclusivo del uso de la marca.

Solicitudes de certificados emitidos por la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS):

- Solicitud de certificado para exportación Libre Venta
- Solicitud de certificado para exportación
- Solicitud de certificado para exportación de conformidad de buenas prácticas sanitarias
- Solicitud de certificado para exportación análisis de producto

Para exportar a Estados Unidos se deben presentar los siguientes documentos complementarios necesarios al momento de que ingresa el embarque:

- Notificación de embarque de la FDA (Prior Notice).
- Certificado de origen NAFTA
- Permiso de importación emitido por el Animal Plant Health Inspection Service (APHIS).
- Especificaciones del producto y packing list con descripción de empaque y su peso en kilos y libras.
- Poder notarial de representación del agente
- Datos del importador en los Estados Unidos

Código arancelario: El arándano azul está presente en la Sección: II Productos del reino vegetal en el Capítulo: 8 Frutas y frutos comestibles del acuerdo por el que se dan a conocer los números de identificación comercial (NICO) y sus tablas de correlación. Existen dos códigos arancelarios para el arándano azul: 0810.40.01 – 01 – Arándanos azules (*Vaccinium corymbosum*) y 0811.90.99 – 01 – Arándanos azules. Existe diferencias en estos códigos ya que el 0810.40.01 corresponde al apartado de las demás frutas u otros frutos, frescos y el 0811.90.99 está en frutas y otros frutos, sin cocer o cocidos en agua o vapor, congelados,

incluso con adición de azúcar u otro edulcorante. Por lo cual se estará usando el código 0810.40.01 – 01 – Arándanos azules (*Vaccinium corymbosum*) pues representa el producto fresco.

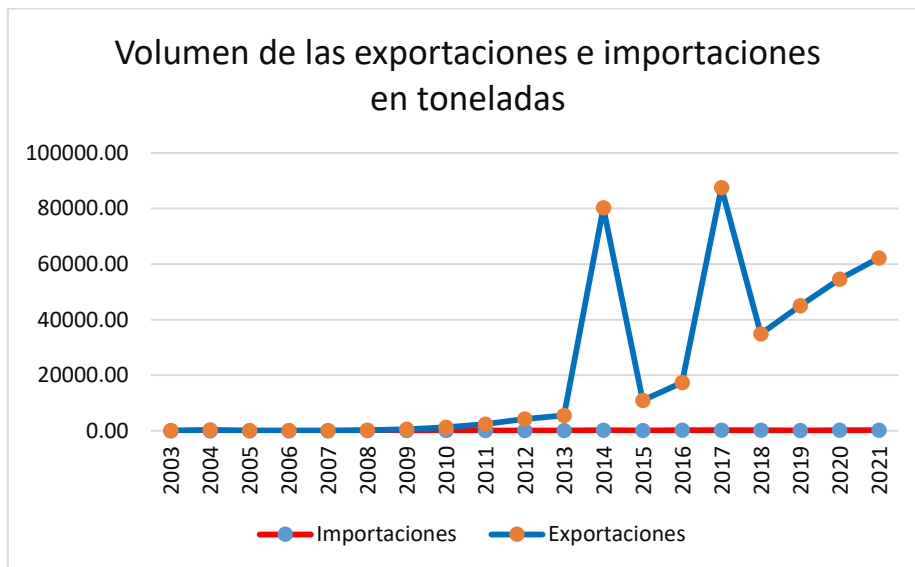
4.3. Exportaciones

El Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAVI) solo presenta datos a partir del 2003 por lo cual en este apartado se realizará el análisis a partir de ese año, no se presenta ningún inconveniente ya que por lo observado en temas anteriores el crecimiento exponencial inicio en 2007 a 2009.

El SIAVI nos presenta la información de las exportaciones en volumen y valor en dólares, en la parte del volumen podemos notar dos años bastante atípicos pues el volumen exportado es superior en todos los años, incluso mayor al 2021, se desconoce el porqué de esta situación pues son datos oficiales del SAT, Secretaria de Economía y Banxico eh incluso son divulgados por FIRA por lo cual no podemos poner en juego su credibilidad.

La mayor parte de la producción es destinada para la exportación como la producción a crecido las exportaciones han hecho lo mismo, manteniendo un crecimiento constante. En la gráfica 5 podemos observar el crecimiento del volumen de las exportaciones e importaciones en toneladas, se observa que las exportaciones son mucho más que las importaciones y observamos el comportamiento al alza.

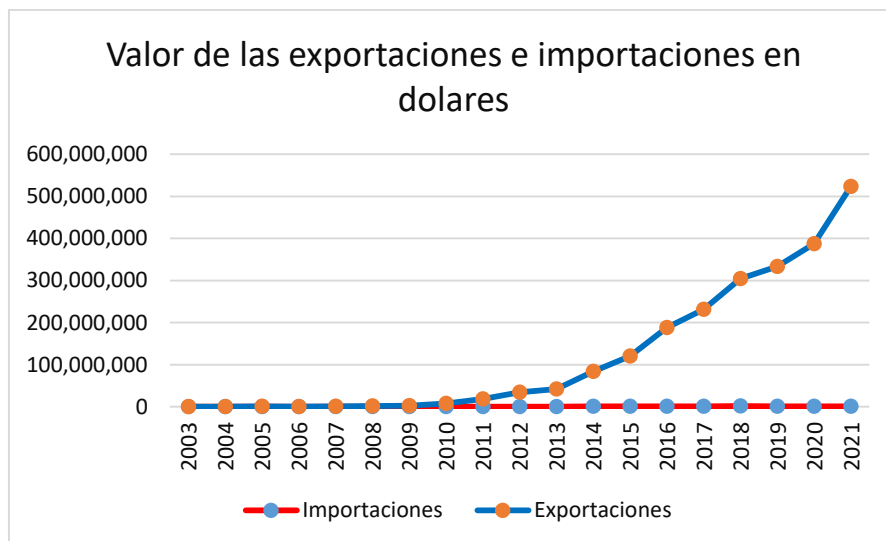
Gráfica 5: Volumen de las exportaciones e importaciones en toneladas.



Fuente: Elaboración propia con datos del SE-SIAVI.

En la gráfica 6 se observa valor de las exportaciones e importaciones en dólares, se observa que presenta el mismo comportamiento al alza que la gráfica además que también las exportaciones son mucho mayores que las importaciones.

Gráfica 6: Valor de las exportaciones e importaciones en dólares



Fuente: Elaboración propia con datos del SE-SIAVI.

En la tabla 9 podemos ver la variación porcentual que han tenido en los diferentes años y como se han crecido las exportaciones tanto el volumen como en valor. Fue hasta el año 2010 donde se mostró un crecimiento relevante en las exportaciones pues años anteriores no superaban la barrera de 1000 toneladas.

Tabla 9: Volumen y valor de las exportaciones de arándano azul

Año	Toneladas	Variación	Dólares	Variación
2003	87.52		96,152	
2004	307.38	251.21%	267,735	178.45%
2005	116.88	-61.97%	290,612	8.54%
2006	34.98	-70.08%	58,032	-80.03%
2007	49.92	42.74%	438,479	655.58%
2008	200.99	302.58%	1,287,857	193.71%
2009	424.48	111.20%	2,035,503	58.05%
2010	1,133.28	166.98%	7,577,928	272.29%
2011	2,304.22	103.32%	17,661,889	133.07%
2012	4,182.05	81.50%	34,043,121	92.75%
2013	5,435.52	29.97%	41,950,732	23.23%
2014	80,077.26	1373.22%	83,203,587	98.34%
2015	10,759.72	-86.56%	119,885,732	44.09%
2016	17,107.04	58.99%	187,008,837	55.99%
2017	87,294.77	410.29%	230,341,324	23.17%
2018	34,616.51	-60.35%	303,036,869	31.56%
2019	44,854.95	29.58%	332,205,182	9.63%
2020	54,431.53	21.35%	386,161,019	16.24%
2021	62,011.51	13.93%	522,203,159	35.23%

Fuente: Elaboración propia con datos del SE-SIAVI.

4.3.1. Principales países para la exportación

El principal destino de las exportaciones es para Estados Unidos acaparando más del 95% de las exportaciones según SIAP (2022), el resto de las exportaciones se distribuyen en los demás destinos destacando Japón, Canadá, Hong Kong, Emiratos Árabes Unidos, Singapur, Arabia Saudita, Kuwait, Malasia, Qatar y Bélgica como los principales clientes, los otros destinos su cantidad no es muy relevante o han tenido bajadas que los han dejado de lado como son Países

Bajos, Rusia, Italia, Reino Unido, Costa Rica y Suiza, los demás destinos no son de gran relevancia pues la cantidad exportada es poco o no han presentado una buena regularidad.

4.4. Pronostico en base a las exportaciones nacionales

El principal destino para las exportaciones de arándano mexicano es Estados Unidos, a donde se envió un 96 % del volumen total exportado en 2020, lo que representó 54,431.53 toneladas para el 2021 el volumen incrementó a 62,011.51 toneladas con una variación del 13.93%, Se estima que para el 2022 y hasta el 2026 México exporte de 68,454.00 hasta 97,572.15 toneladas de arándanos respectivamente, lo que en términos de variación anual en promedio representa un 8.36%.

Tabla 10: Pronostico en base a las exportaciones de arándano azul nacional

Año	Exportaciones en toneladas	Variación de las exportaciones %
2000		
2001		
2002		
2003	87.52	
2004	307.38	251.21%
2005	116.88	-61.97%
2006	34.98	-70.08%
2007	49.92	42.74%
2008	200.99	302.58%
2009	424.48	111.20%
2010	1,133.28	166.98%
2011	2,304.22	103.32%
2012	4,182.05	81.50%
2013	5,435.52	29.97%
2014	80,077.26	1373.22%
2015	10,759.72	-86.56%
2016	17,107.04	58.99%
2017	87,294.77	410.29%
2018	34,616.51	-60.35%
2019	44,854.95	29.58%
2020	54,431.53	21.35%
2021	62,011.51	13.93%
2022	68,454.00	10.39%
2023	73,725.60	7.70%
2024	84,288.97	8.55%
2025	90,930.56	7.88%
2026	97,572.15	7.30%

Nota: Amarrillo: Pronostico (2022 – 2026) / Gris: Datos utilizados para pronóstico (2008 – 2021).

Fuente: Elaboración propia con datos del SE-SIAVI.

A pesar de esto, México no es el principal proveedor de arándano de Estados Unidos, pues desde hace más de 5 años Perú y Chile han ocupado el 1° y 2° lugar. Sin embargo, en 2021

México exportó 62,011.51, por fin logró superar en volumen a Chile, quien exportó en ese año 55,674 toneladas.

Si la demanda de arándano en el mercado estadounidense continúa creciendo, esto también podría representar una oportunidad para México, compitiendo directamente con Chile y Perú, teniendo como principal oportunidad la cercanía con este País.

Gráfica 7: Pronostico de exportaciones nacionales de blueberries



Nota: Azul: Histórico (2008 – 2021) / Verde: Pronostico (2022 – 2027)

Fuente: Elaboración propia con datos del SE-SIAVI.

El pronóstico se ha realizado bajo el método de pronóstico cuantitativo, utilizando el modelo causal con una técnica matemática conocida como el análisis de regresión o regresión lineal, que relaciona dos variables año y exportaciones en toneladas, con el cual se puede calcular una

aproximación de la tendencia futura de las exportaciones de arándano. En la gráfica 7 se puede observar un crecimiento estable a partir del 2018

4.5. Importaciones

En el SIAVI solo presenta datos a partir del año 2003 lo que presenta pocas dificultades pues la importación de arándano es poca y aunque ha tenido un crecimiento, en 2003 se tenían importaciones de 6.41 toneladas y en 2021 se tuvieron 204 toneladas, este es poco en comparación a las exportaciones.

Tabla 11: Volumen y valor de las importaciones de arándano azul

Año	Toneladas	Variación	Dólares	Variación
2003	6.41		66,020	
2004	14.40	124.81%	97,751	48.06%
2005	27.58	91.52%	238,933	144.43%
2006	33.44	21.26%	295,830	23.81%
2007	34.85	4.22%	342,854	15.90%
2008	39.34	12.89%	370,464	8.05%
2009	81.00	105.87%	458,432	23.75%
2010	62.29	-23.10%	277,000	-39.58%
2011	94.85	52.27%	510,967	84.46%
2012	82.14	-13.40%	498,867	-2.37%
2013	56.31	-31.44%	378,854	-24.06%
2014	177.51	215.23%	895,609	136.40%
2015	111.33	-37.28%	627,660	-29.92%
2016	221.71	99.14%	1,020,059	62.52%
2017	201.61	-9.07%	1,270,978	24.60%
2018	249.68	23.85%	1,473,170	15.91%
2019	122.41	-50.98%	648,166	-56.00%
2020	180.38	47.36%	862,164	33.02%
2021	204.29	13.25%	1,151,373	33.54%

Fuente: Elaboración propia con datos del SE-SIAVI.

4.5.1. Principales países importadores de arándano mexicano

De acuerdo a SIAVI solo hay dos importadores de arándano azul que son Estados Unidos como el principal importador y Chile, pero desde el año 2015 no ha presentado importaciones. De

acuerdo con SIAP (2022), hay más de dos países importadores los cuales son Estados Unidos, Canadá, Chile, Alemania, Perú, China, Taiwán, Italia, Francia, Reino Unido sin embargo estos países no se presentan en el SIAVI con el código arancelario 08104001 pero si se presentan con el código arancelario 08119099, como se mencionó anteriormente el primero código corresponde a frutas frescas y el segundo representaba a frutas industrializadas por ende no se tomará en cuenta.

CAPÍTULO V

COMPETIDORES DEL ARÁNDANO MEXICANO EN LAS EXPORTACIONES

El crecimiento del arándano en México es reciente además que ha tenido un aumento bastante considerable ganando una mejor posición a nivel mundial, este capítulo tratara sobre los principales competidores de México en la industria del arándano además de cómo ha evolucionado su posición a nivel mundial

5.1. Posicionamiento a nivel mundial

Como se ha visto durante los primeros años del estudio la producción de arándano era poca debido a diversos factores y fue hasta el año 2009 donde hubo un aumento considerable sin embargo fue hasta el año 2011 con 6704.07 toneladas que entro a los diez principales países productores de arándano y posterior a ese año se ha mantenido entre los diez principales países, en 2021 México ocupo el 5° lugar a nivel mundial en producción de arándano.

El porcentaje de participación en la producción mundial ha ido creciendo tomando mayor importancia a través de los años. Como se puede ver en la tabla 12 del 2000 a 2010 su participación no alcanzaba al 1%, del 2011 a 2015 superó la barrera del 1% sin embargo no superaba el 3%, en el 2016 llego a 3.93% y del 2017 a 2021 no ha bajado del 4.82%, el cual fue el año más bajo de ese periodo ya que mayormente ha tenido una participación mayor al 5% siendo el punto más alto en 2021.

Tabla 12: Participación de México en la producción mundial

Año	Producción en México	Producción Mundial	Participación de México	Tasa de crecimiento
2000	285.00	211,325.52	0.13%	
2001	380.00	231,167.26	0.16%	21.89%
2002	320.00	201,478.23	0.16%	-3.38%
2003	295.00	217,211.71	0.14%	-14.49%
2004	280.00	236,509.14	0.12%	-12.83%
2005	260.00	254,500.81	0.10%	-13.71%
2006	264.00	283,801.55	0.09%	-8.94%
2007	123.50	288,389.29	0.04%	-53.96%
2008	150.00	349,894.67	0.04%	0.11%
2009	1,595.00	379,517.14	0.42%	880.34%
2010	1,059.37	383,866.38	0.28%	-34.33%
2011	6,704.07	438,728.45	1.53%	453.70%
2012	7,190.60	482,785.93	1.49%	-2.53%
2013	10,160.32	517,283.46	1.96%	31.88%
2014	18,031.41	618,380.04	2.92%	48.46%
2015	15,488.54	633,119.79	2.45%	-16.10%
2016	29,066.69	738,920.12	3.93%	60.80%
2017	36,699.70	702,364.23	5.23%	32.83%
2018	40,251.35	801,862.68	5.02%	-3.93%
2019	48,998.58	1,017,200.30	4.82%	-4.04%
2020	50,292.63	995,190.65	5.05%	4.91%
2021	66,481.52	1,112,970.61	5.97%	18.20%
TMCA (%)	29.64	8.23	19.78	

Fuente: Elaboración propia con datos del SADER-SIAP y FAOSTAT.

5.2. Principales competidores.

Para determinar cuáles son los principales competidores de México se tomarán en cuenta las principales variables estadísticas, que son: producción, superficie sembrada, rendimiento, las exportaciones y las importaciones. Los datos recolectados fueron a través de FAOSTAT (Base de datos estadísticos corporativos de la Organización para la Agricultura y la Alimentación).

Del 2000 al 2010 la producción no alcanzaba para que México entrara en los principales países productores y fue hasta 2011 donde pudo entrar entre los primeros 10 países productores y desde entonces México ha permanecido entre los primeros países sin embargo esa lista no se ha mantenido constante con los demás participantes pues aunque algunos han permanecido otros han ido saliendo y entrando nuevos, quienes han permanecido desde el 2011 son: Estados Unidos, Canadá, Chile, España, Polonia, México, Alemania y Países Bajos, los que estaban desde 2011 pero en los últimos años ya no aparecen son: Francia y Australia, en 2015 Perú entro y desde entonces ha ganado bastante relevancia, en 2017 Portugal entro y se ha mantenido constante, en 2021 Italia entro arrebatándole el lugar a Países Bajos.

En cuestiones de exportación los competidores son parecidos a los países productores, FAOSTAT no presenta registros abiertos de las exportaciones a la fecha.

Mencionado lo anterior podemos establecer que los principales competidores de México son: Estados Unidos, Canadá, Chile, España, Polonia, Alemania, Países Bajos, Perú, Portugal. Para los casos de Francia y Australia no serán tomados en cuenta ya que en los años recientes no han aparecido dentro de los principales países productores ni entra en los principales países exportadores, Italia al ser el primer año no será tomado en cuenta.

Tabla 13: Principales países productores de arándano de 2010 a 2021

	2010		2011		2012		2013	
	País	Toneladas	País	Toneladas	País	Toneladas	País	Toneladas
1°	Estados Unidos	188,926.00	Estados Unidos	201,030.00	Estados Unidos	212,168.00	Estados Unidos	246,559.00
2°	Canadá	83,550.00	Canadá	105,246.00	Canadá	127,174.00	Canadá	110,313.00
3°	Chile	56,000.00	Chile	74,000.00	Chile	78,000.00	Chile	82,000.00
4°	Francia	11,001.00	Francia	9,379.00	Polonia	11,251.00	Polonia	12,731.00
5°	Polonia	9,195.00	Polonia	8,595.00	Alemania	8,843.00	España	11,911.59
6°	Alemania	8,305.00	España	6,857.91	Francia	8,161.00	Alemania	10,277.00
7°	España	6,696.49	México	6,704.00	México	7,191.00	México	10,160.00
8°	Países Bajos	4,536.62	Alemania	6,608.00	España	7,019.33	Francia	9,120.00
9°	Australia	2,821.01	Países Bajos	5,249.22	Países Bajos	6,000.00	Países Bajos	5,643.06
10°	Nueva Zelandia	2,651.28	Australia	2,903.00	Australia	3,677.86	Australia	4,255.14
	2014		2015		2016		2017	
	País	Toneladas	País	Toneladas	País	Toneladas	País	Toneladas
1°	Estados Unidos	262,498.00	Estados Unidos	254,012.00	Estados Unidos	269,257.00	Estados Unidos	235,210.00
2°	Canadá	166,739.00	Canadá	175,549.00	Canadá	211,191.00	Canadá	173,641.00
3°	Chile	88,000.00	Chile	93,000.00	Chile	116,000.00	Chile	95,000.00
4°	España	21,060.00	España	21,060.00	México	29,066.69	Perú	52,301.00
5°	México	18,031.41	México	15,488.54	España	24,945.00	México	36,699.70
6°	Polonia	12,469.00	Polonia	14,112.00	Perú	22,978.29	España	35,355.00
7°	Alemania	12,077.00	Alemania	11,945.00	Polonia	14,721.00	Polonia	16,343.00
8°	Francia	10,260.00	Perú	10,585.00	Alemania	10,710.00	Alemania	13,805.00
9°	Países Bajos	6,400.00	Francia	9,613.00	Países Bajos	9,080.84	Portugal	9,840.00

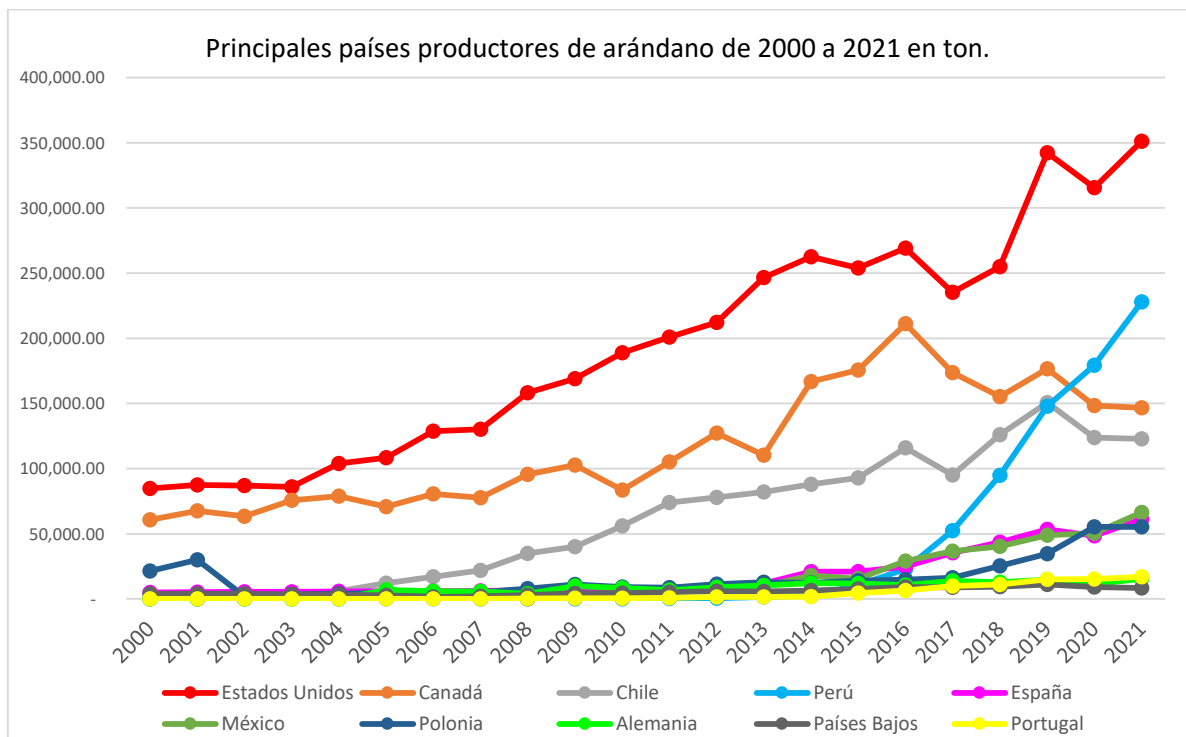
10°	Australia	5,019.67	Países Bajos	7,750.98	Australia	6,810.00	Países Bajos	8,934.72
	2018		2019		2020		2021	
	País	Toneladas	País	Toneladas	País	Toneladas	País	Toneladas
1°	Estados Unidos	255,050.00	Estados Unidos	342,230.00	Estados Unidos	315,520.00	Estados Unidos	351,130.00
2°	Canadá	155,229.00	Canadá	176,490.00	Perú	179,305.00	Perú	227,971.00
3°	Chile	126,000.00	Chile	150,470.32	Canadá	148,465.00	Canadá	146,551.00
4°	Perú	94,805.00	Perú	147,900.00	Chile	123,915.78	Chile	122,794.82
5°	España	43,520.00	España	53,380.00	Polonia	55,300.00	México	66,481.52
6°	México	40,251.34	México	48,998.58	México	50,292.63	España	61,230.00
7°	Polonia	25,300.00	Polonia	34,770.00	España	48,520.00	Polonia	55,300.00
8°	Alemania	12,760.00	Portugal	15,160.00	Portugal	15,420.00	Portugal	17,140.00
9°	Portugal	11,060.00	Alemania	14,850.00	Alemania	11,300.00	Alemania	15,640.00
10°	Países Bajos	9,300.00	Países Bajos	11,060.00	Países Bajos	9,200.00	Italia	8,750.00

Fuente: Elaboración propia con datos del FAOSTAT.

5.2.1. Producción

Una de las variables representativas es la producción ya que con ella se puede estimar si se cumplen con los requerimientos del mercado. Desde el 2011 México ha estado entre los principales países productores, de hecho, no ha bajado del 7° lugar, sin embargo, su nivel de producción está muy lejos para alcanzar los primeros lugares. Como se puede observar en la gráfica 8, Estados Unidos, Canadá y Chile han sido los principales productores en el periodo 2000 a 2021, en los años recientes Perú ha ganado bastante relevancia pues tuvo un crecimiento exponencial, España y Polonia son los competidores que han estado a la par con la producción de México, Alemania, Países Bajos y Portugal han estado por debajo de la producción mexicana.

Gráfica 8: Principales productores de arándano de 2000 a 2021 en toneladas



Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT.

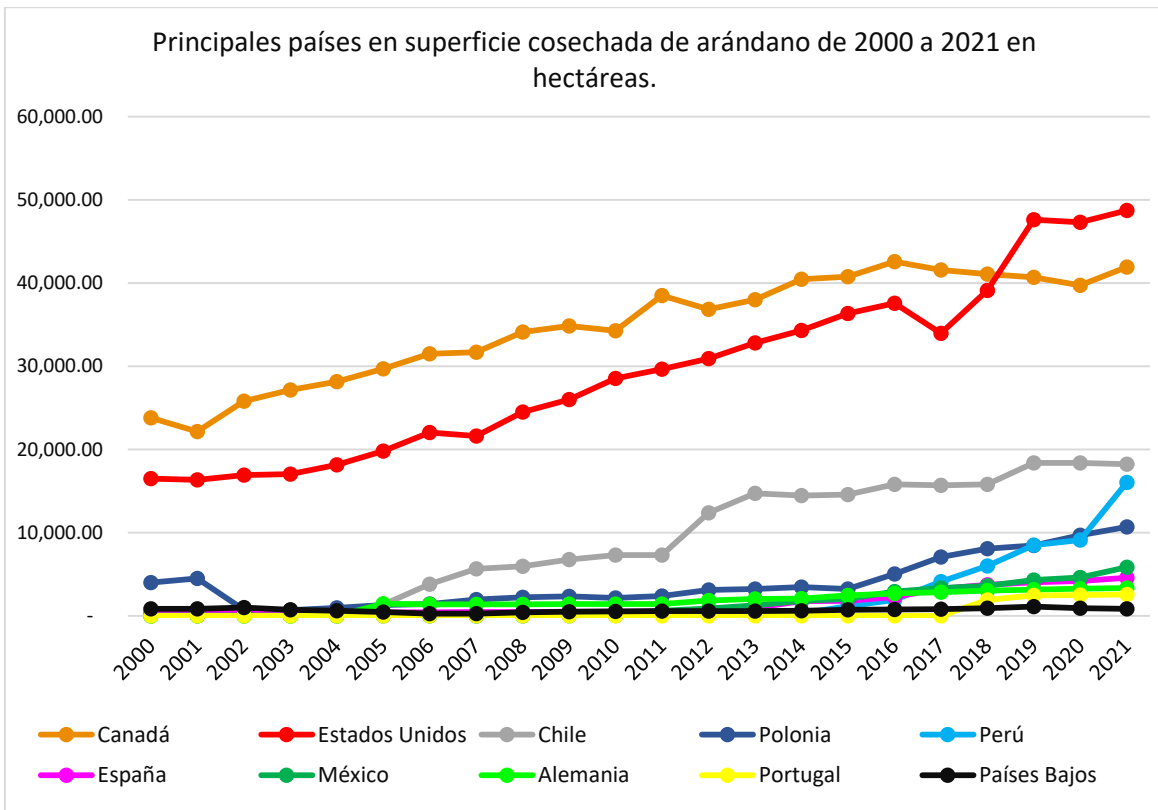
México tiene un punto medianamente débil en la producción, por una parte tiene una producción similar a España y Polonia posicionándose entre los primeros países productores, no bajando del puesto 7°, pero aún no puede competir con los principales productores aunque hay que destacar que Estados Unidos y Canadá ya contaban con una producción fuerte al inicio del 2000, sin embargo Chile tuvo un crecimiento constante llevándolo a ser el tercer productor por bastante tiempo hasta que Perú tuvo un crecimiento bastante fuerte llegando a igualar a Chile en 2019 para posteriormente en 2020 y 2021 superando a Canadá y Chile.

5.2.2. Superficie cosechada

En la superficie sembrada se observa cómo ha crecido en el sector agrícola el cultivo a estudiar, en este caso el arándano. En la gráfica 9 se observa que Canadá y Estados Unidos son los países con más extensión de cultivo, Canadá siendo el primero lugar hasta el 2019 donde Estados Unidos lo supero, hay que recalcar que estos dos países desde el año 2000 han tenido una superficie cosechada bastante considerable y desde entonces ha crecido. Chile ha crecido de manera constante sin embargo, es superado por bastantes hectáreas por Canadá y Estados Unidos pero aun así Chile está por arriba de los demás países por varias hectáreas, Polonia ha tenido un crecimiento estable, el caso de Perú es sorprendente pues en un par de años a tenido un crecimiento fuerte el cual ayudo a ser de los principales países en poco tiempo, los países antes mencionados están por arriba de México, España se encuentra casi al mismo nivel que México en la superficie cosechada, Alemania, Portugal y Países Bajos están por debajo de México en la superficie cosechada.

México es débil en cuestión de superficie cosechada, pues, aunque está por encima de tres competidores, y supera por poco a España, está bastante lejos de los otros competidores.

Gráfica 9: Principales países de la superficie cosechada de arándano de 2000 a 2021 en hectáreas



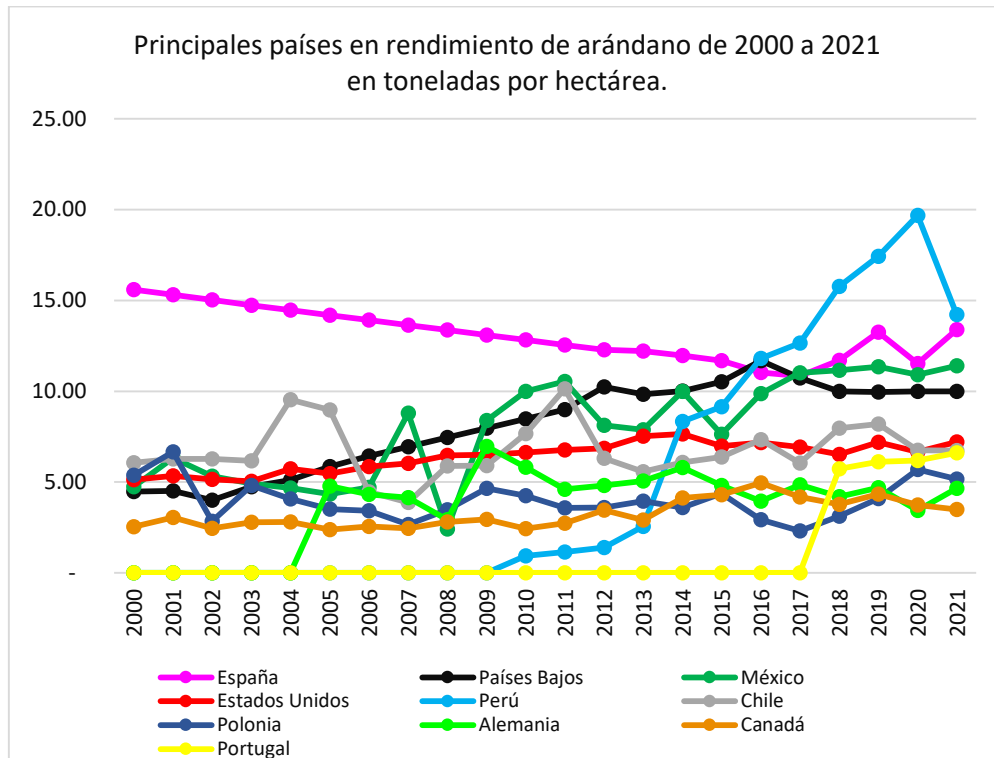
Fuente: Elaboración propia con datos del FAOSTAT.

5.2.3. Rendimiento

Una variable que ayuda a medir la eficiencia de los sistemas productivos es el rendimiento en la gráfica se observa que España es el país que tuvo un mejor rendimiento por varios años sin embargo este fue disminuyendo pero en años recientes ha fluctuado por lo cual aún no se estabiliza, México y Países Bajos son los dos países con mayor crecimiento constante pero actualmente México tiene un mejor rendimiento, Perú es un caso particular ya que creció a ritmos acelerados desde 2016 se ha mantenido en el primero lugar, Estados Unidos y Chile poseen un rendimiento aceptable pero bajo si se compara contra el de México, Portugal ha tenido un rendimiento parecido al de Estados Unidos, Polonia, Alemania y Canadá tienen el

peor rendimiento de los competidores estando por debajo al de México, Canadá teniendo el más bajo de todos.

Gráfica 10: Principales países en rendimiento de arándano de 2000 a 2021 en toneladas por hectárea.



Fuente: Elaboración propia con datos del FAOSTAT.

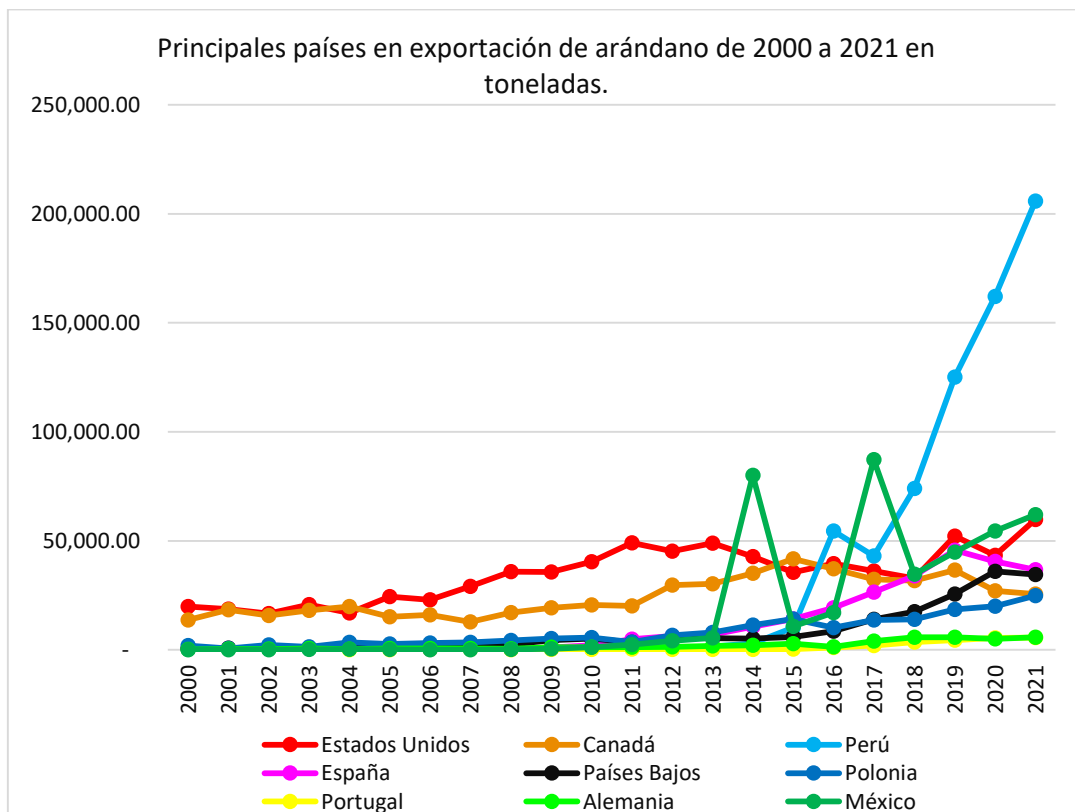
México tiene un punto fuerte en el rendimiento por hectárea, siendo en los últimos años el tercer mejor país con rendimiento contra sus competidores principales además de ser de los pocos en superar las 10 toneladas por hectárea.

5.2.4. Exportaciones

Dentro de los principales competidores México destaca por ser de los primeros exportadores, pues en los años 2020 y 2021, según los datos de FAOSTAT, solo es superado por Perú sin embargo no se tienen datos de Chile, pero debido a que este país supera a México en varios

aspectos se deduce que también lo supera en las exportaciones. Fue hasta el 2010 donde México empezó a destacar en las exportaciones pues años anteriores era ampliamente superado por Estados Unidos, Canadá, España, Países Bajos, Polonia y Alemania. Las exportaciones de Portugal empezaron a crecer en 2016 y no han representado una amenaza. Estados Unidos y Canadá son los países que ya se encontraban consolidados siendo en la mayoría de los años superiores a México siendo en 2018 el año donde estuvo a la par con ellos, Polonia y Países Bajos empezaron a consolidarse años antes que el país y fue en 2013 cuando empezó a estar cerca de ellos, España ha tenido un crecimiento similar a México siendo en 2020 y 2021 donde lo supero relativamente, Alemania aumento sus exportaciones de manera significativa en 2009 sin embargo estas no han crecido demasiado.

Gráfica 11: Principales países en exportación de arándano de 2000 a 2021 en toneladas.

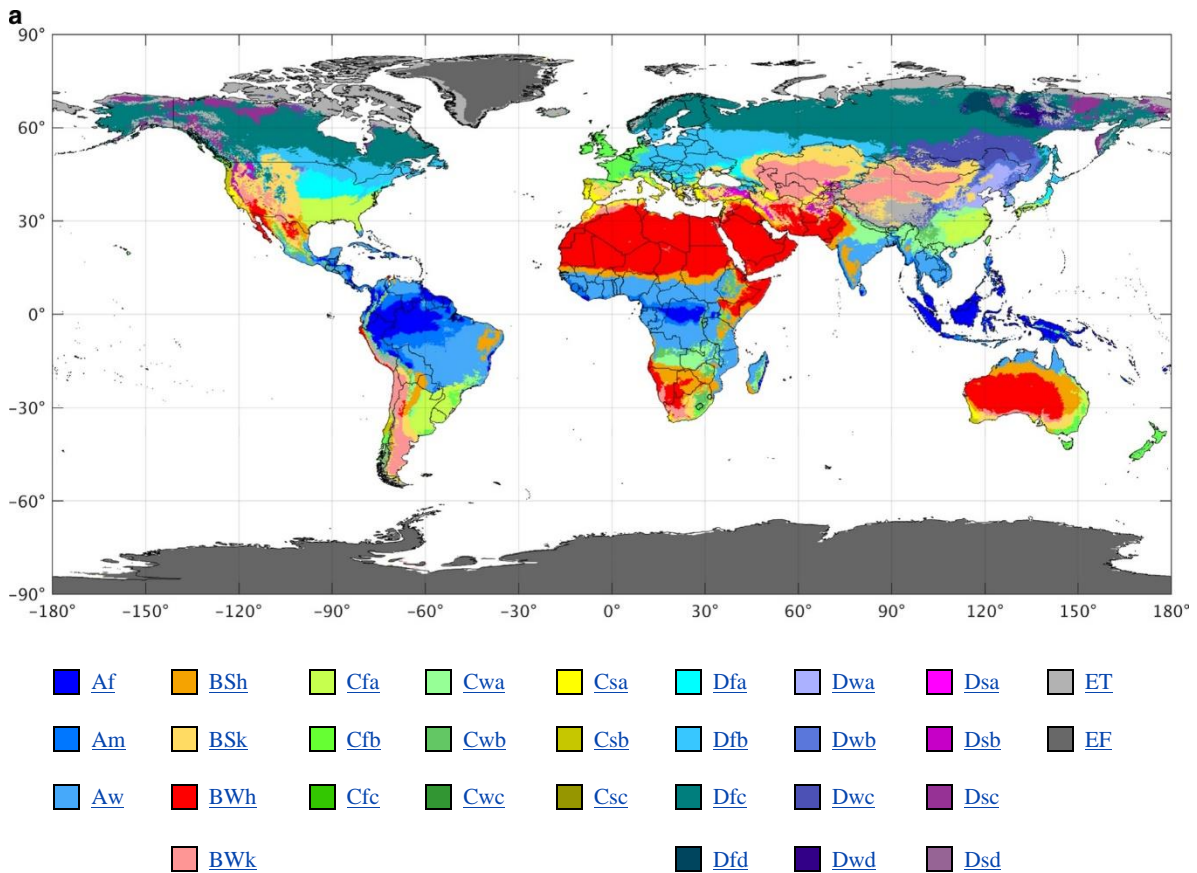


Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT y SIAVI.

5.3. Condiciones climáticas

México tiene diversos climas, pero los estados donde se tiene la mayor producción de arándano manejan principalmente dos tipos de climas, cálido subhúmedo y seco semi-seco. La temperatura óptima para el desarrollo es de 16-25 °C y la mayoría de los estados productores de México se encuentran en ese rango de temperatura media anual.

Imagen 32: Mapa mundial de la clasificación climática de Köppen



Tomada de Present and future Köppen-Geiger climate classification maps at 1-km resolution, por H.E. Beck, N.E. Zimmermann, T.R. McVicar, N. Vergopolan, A. Berg & E.F. Wood, 2018, Nature Scientific Data.

Tabla 14: Clasificación climática de Köppen

		Dinámica de las precipitaciones				
Dinámica de la temperatura		f, m Húmedo o lluvioso	Subhúmedo o húmedo-seco		B Seco	
			w de invierno seco	s de verano seco	S Semiárido	W Árido
A Tropical o macrotérmico		Ecuatorial Af Monzónico Am	De sabana Aw	De sabana As	Semiárido cálido BSh	Árido cálido BW
C Templado o mesotérmico	a Subtropical	Templados húmedos : Cfa Cfb Cfc	Templados subhúmedos: Cwb Cwc	Mediterráneos: Csa Csb Csc	Estepario BSk	Árido frío BWk
	b Templado					
	c Subpolar/sub alpino					
D Continental o microtérmico (de invierno gélido)	a Templado cálido	Continetales Dfa húmedos : Dfb Dfc Dfd	Continetales Dwa manchurianos: Dwb Dwc Dwd	Continetales Dsa mediterráneos: Dsb Dsc Dsd		
	b Templado hemiboreal					
	c Subpolar/sub alpino					
	d Hipercontinental					
E Polar	De tundra	Tundra polar ET y Tundra alpina ETH				
	Gélido	Gélido o glacial EF				

Tomada de Present and future Köppen-Geiger climate classification maps at 1-km resolution, por H.E. Beck, N.E. Zimmermann, T.R. McVicar, N. Vergopolan, A. Berg & E.F. Wood, 2018, Nature Scientific Data.

Sus principales competidores europeos que son Polonia y España presentan climas distintos. España posee más orientados al templado y subhúmedos siendo respectivamente sus principales climas Csa - Mediterráneo típico (verano cálido), Csb - Mediterráneo oceánico (verano suave) y Cfb - Oceánico templado (verano suave), este último presentándose en el norte de España. Polonia presenta climas más continentales (frio) y húmedos siendo Dfb -

Hemiboreal sin estación seca (verano moderado) su clima principal. Alemania se orienta más a templados y continentales ambos húmedos, siendo Cfb - Oceánico templado (verano suave) y Dfb - Hemiboreal sin estación seca (verano moderado) sus climas presentes. Países Bajos presenta templados y húmedos con Cfb - Oceánico templado (verano suave) el clima presente. Portugal templado y subhúmedos teniendo climas de Csa - Mediterráneo típico (verano cálido), Csb - Mediterráneo oceánico (verano suave). En su parte en Europa la producción del arándano está más orientada a los climas templados y húmedos o subhúmedos.

En la región de Sudamérica que sus competidores son Chile y Perú, ambos competidores muy fuertes. Chile sus principales zonas productoras son Bío Bío, Maule y La Araucanía con climas templados húmedos y subhúmedos, siendo los climas Csb - Mediterráneo oceánico (verano suave) y Cfb - Oceánico templado (verano suave) sus estaciones presentes. Las zonas productoras de Perú se encuentran por la costa, La Libertad, Lambayeque, Lima, Ica, Ancash, Piura y Moquegua son las principales zonas de producción de arándano con climas templados y continentales secos además de tundra subhúmedos presentando BWh - Árido cálido, BWk - Árido templado-frío y ET - Clima de tundra. Chile presenta climas similares a los europeos por su parte Perú tiene situaciones diferentes.

Estados Unidos del lado de la costa del pacifico están California, Oregón y Washington como los estados productores presentando ambientes mediterráneos y algunas zonas continentales mediterráneos teniendo climas Csa - Mediterráneo típico (verano cálido), Csb - Mediterráneo oceánico (verano suave) y Dsb - Hemiboreal mediterráneo (verano suave) mientras que en el este están Carolina del Norte, Georgia, Florida, Mississippi, Alabama y Arkansas presentan un ambiente templado húmedo con un clima Cfa - Subtropical húmedo o sin estación seca (verano cálido), New Jersey, New York, Indiana, Maine y Michigan orientándose hacia ambientes

continentales húmedos con climas Dfa - Continental templado sin estación seca (verano cálido) y Dfb - Hemiboreal sin estación seca (verano moderado). Canadá algunas de las provincias que producen arándano son Quebec, Columbia Británica, Nuevo Brunswick y Nueva Escocia presentando ambientes continentales húmedos con climas Dfb - Hemiboreal sin estación seca (verano moderado) y Dfc - Subpolar sin estación seca (verano breve). Del lado del pacifico los dos países del norte tienen climas similares.

Aunque hay variedad de climas entre los principales países productores, con excepción de Perú presentando clima diferente a la tendencia presentada, la realidad es que la mayoría se encuentran en temperaturas templadas y continentales con precipitaciones húmedas y subhúmedas con veranos secos, siendo los climas presentados:

- Cfb - Oceánico templado (verano suave)
- Csa - Mediterráneo típico (verano cálido)
- Csb - Mediterráneo oceánico (verano suave)
- Dfa - Continental templado sin estación seca (verano cálido)
- Dfb - Hemiboreal sin estación seca (verano moderado)
- Dfa - Continental templado sin estación seca (verano cálido)
- Dsb - Hemiboreal mediterráneo (verano suave)

En Perú se presentan los climas:

- BWh - Árido cálido
- BWk - Árido templado-frío
- ET - Clima de tundra

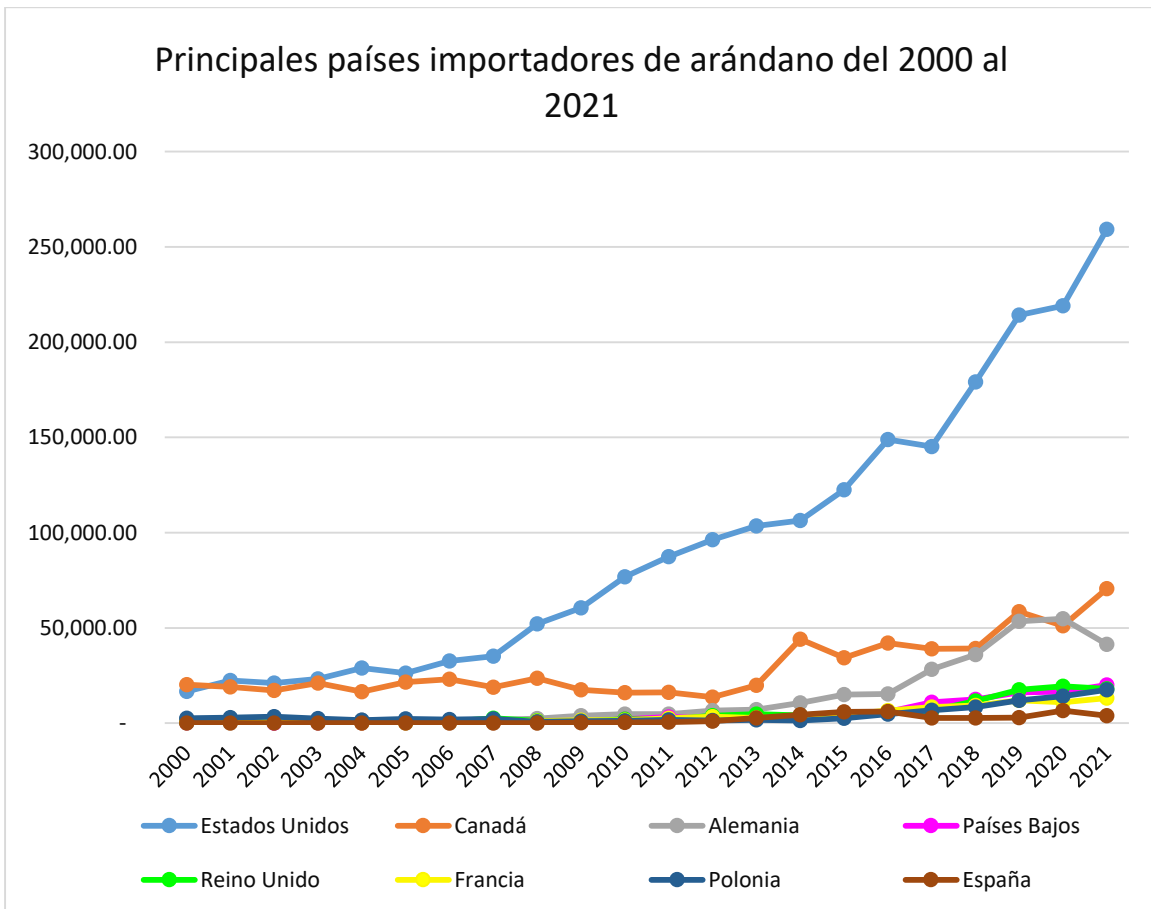
CAPÍTULO VI

PRINCIPALES MERCADOS PARA EXPORTACIÓN DE ARÁNDANO AZUL

6.1. Principales países importadores

Los principales países que importan arándano son Estados Unidos, Canadá, Alemania, Países Bajos, Reino Unido, Francia, Polonia y España en el periodo de 2000 a 2021. Aunque Estados Unidos es el principal productor de arándano del mundo sigue siendo el principal mercado para el consumo de arándano seguido por Canadá y Alemania ambos países entrando entre los primeros diez países productores.

Gráfica 12: Principales países importadores de arándano del 2000 al 2021.



Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT.

Estados Unidos y Canadá son los mercados más atractivos para ingreso o expansión debido a la demanda que tienen, la cercanía con ellos y el tratado de libre comercio que tienen con México, con esas variables se puede aumentar el posicionamiento en el mercado estadounidense y canadiense.

6.2. T-MEC

Es el acuerdo comercial entre Estados Unidos, México y Canadá que sustituyó al Tratado de Libre Comercio (TLCAN). Al inicio del 2017 la administración en turno del gobierno de Estados Unidos se inició una posición agresiva hacia México uno de los argumentos de esa posición fue que el Tratado de Libre Comercio (TLCAN) era desfavorable para Estados Unidos y favorable para México, esta concepción de las relaciones entre ambas naciones, percibida por el gobierno estadounidense, ejerció una presión sin precedente para modificar el tratado, obligando a estos dos países miembros a renegociar el TLCAN. Las negociaciones duraron tres años, y de ellas emergió un nuevo acuerdo trilateral, con nombre en inglés United States, México and Canadá Agreement (USMCA en inglés, T-MEC en español) (Ruiz, 2022).

El T-MEC entro en vigor el 1 de julio de 2020, este cambio en varios aspectos, pero sigue actuando como un impulsador de las relaciones comerciales entre los países de Norteamérica brindando facilidades para el comercio y estableciendo normatividad para la protección de los países que lo integra.

6.2.1. La agricultura con respecto al T-MEC

La secretaria de economía (2019) nos menciona que el sector agroalimentario fue uno de los que tuvo mayor crecimiento que el promedio de las exportaciones totales durante el periodo del TLCAN.

El capítulo donde se habla de la agricultura en el T-MEC es el tercero, los objetivos y temas de este capítulo según la secretaria de economía (2019) son:

- Promueve el comercio de productos agrícolas en la región y establece disciplinas modernas que fortalecen la transparencia y la cooperación entre nuestros países.
- Mantiene el tratamiento de libre arancel para los productos agroalimentarios originarios de la región.
- Se reafirma el compromiso de eliminar los subsidios a las exportaciones agrícolas.
- Se determinan áreas de colaboración y consultas en temas tales como competencia a las exportaciones, apoyos internos, y otras medidas relacionadas con el comercio agrícola.
- Establece un Comité Agrícola para dar seguimiento a la implementación de los compromisos asumidos y se incluye una sección con disposiciones que aseguren una mayor transparencia y cooperación en ciertas actividades relacionadas con la biotecnología agrícola.

El nuevo tratado trae beneficios en la agricultura, los que nos menciona la secretaria de economía (2019) son:

- Se mantiene el libre acceso de productos agrícolas y agroindustriales mexicanos al mercado estadounidense.
- Se confirman las disposiciones acordadas en foros internacionales que establecen la eliminación de subsidios a la exportación para este tipo de bienes.
- Se determinan mecanismos claros y transparentes que permitan asegurar la cooperación, comunicación y colaboración entre las Partes en temas relacionados con productos agrícolas.

CAPÍTULO VII

ANÁLISIS MATRICIAL DEL ARÁNDANO

En el presente capítulo se desarrollarán las matrices de; Matriz de evaluación de factores externos (MEFE), Matriz de evaluación de factores internos (MEFI), Matriz de evaluación del perfil competitivo (MEPC) y la Matriz Debilidad-Oportunidades-Fortalezas-Amenazas (DOFA). Los anteriores capítulos fueron para la entrada de información y análisis de la misma con la cual se desarrollaron los factores determinantes de éxito (variables).

7.1. Matriz de evaluación de factores externos (MEFE) en la producción y exportación del arándano azul

Se puede observar que la oportunidad donde es más fuerte es la apertura de nuevos mercados la cual va relacionada con el crecimiento de las exportaciones pues al tener un mercado donde colocar el arándano las exportaciones aumentan, las amenazas más relevantes son los riesgos fitosanitarios y sanitarios ya que al generar problemas de este tipo se cerraría la entrada a los diferentes mercados y el incremento acelerado del precio de los insumos representa una amenaza importante ya que el aumento del costo de producción podría generar una baja rentabilidad. El resultado final es de 2.61 que es por arriba de la media (2.5) haciendo atractivo el panorama de los factores externos.

Cuadro 1: Matriz de evaluación de los factores externos en la producción y exportación del arándano azul

FACTORES DETERMINANTES DE ÉXITO				
Oportunidades		Ponderación	Calificación	Resultado ponderado
O1	Incremento en la apertura de nuevos mercados internacionales.	0.15	4	0.60
O2	Los eslabones de transformación de la cadena productiva de los Blueberries están en proceso de desarrollo.	0.05	3	0.15
O3	Ventaja relativa de México con el mercado norteamericano por su cercanía y tratados comerciales	0.10	4	0.40
O4	Fácil acceso a insumos y servicios en la cadena de comercialización.	0.10	3	0.30
O5	Reconocimiento de la calidad de los Blueberries mexicanos.	0.15	3	0.45
SUBTOTAL DE OPORTUNIDADES		0.55		1.90
Amenazas				
A1	Perú con un crecimiento exponencial en la producción y exportación de Blueberries.	0.08	2	0.16
A2	Incremento acelerado del precio de los insumos especialmente el de los fertilizantes y los pesticidas.	0.11	1	0.11
A3	Riesgos fitosanitarios y sanitarios en la poscosecha.	0.08	1	0.08
A4	Producto no indispensable en la canasta básica, esto hace que la producción dependa de la exportación.	0.08	2	0.16
A5	Condiciones climáticas y desastres naturales provoca menor cantidad de horas frío.	0.10	2	0.20
SUBTOTAL DE AMENAZAS		0.45		0.71
TOTAL		1		2.61

Fuente: Elaboración propia.

7.2. Matriz de evaluación de factores internos (MEFI) en la producción y exportación del arándano azul

El factor donde es más fuerte en las fortalezas es que la época de producción de México ocurre en los meses donde el arándano tiene precios más altos en Estados Unidos siendo este mismo

el principal mercado de exportación además que otra fortaleza importante es la cercanía con el país del norte sin embargo la mayor debilidad es la baja productividad con respecto a sus competidores más relevantes (Perú y Chile) ya que estos países aseguran un abasto en el mercado que México aún no es capaz de asegurar, los problemas hídricos y la susceptibilidad a plagas son otras dos debilidades importantes. El resultado final es 2.42 estando por debajo de la media (2.5) siendo no atractivo el panorama de los factores internos.

Cuadro 2: Matriz de evaluación de los factores internos en la producción y exportación del arándano azul

FACTORES DETERMINANTES DE ÉXITO				
Fortalezas		Peso	Valor	Ponderación
F1	Ventaja comparativa por la cercanía geográfica al mayor centro de consumo del mundo (Estados Unidos).	0.15	3	0.45
F2	Pocas amenazas de sustitución hacia el arándano.	0.05	3	0.15
F3	Condiciones geográficas propicias para el cultivo en diferentes entidades del país.	0.10	3	0.30
F4	La época de producción en México ocurre en los meses de altos precios en Estados Unidos (noviembre-marzo).	0.15	4	0.60
F5	Existencia de asociaciones (ANEBERRIES) para la capacitación constante en diversos temas de producción, manejo de plagas, enfermedades, etc.	0.05	3	0.15
	SUBTOTAL DE FORTALEZAS	0.50		1.65
Debilidades				
D1	Baja productividad con respecto a sus competidores más relevantes que son Chile y Perú, en 2021 Chile obtuvo 122,794.82 toneladas y Perú obtuvo 227,971 toneladas mientras México obtuvo 66,481.52 toneladas.	0.05	2	0.10
D2	Falta de innovación tecnológica.	0.12	2	0.24
D3	Propenso a enfermedades y problemas hídricos.	0.11	1	0.11
D4	Requerimiento obligatorio de polinizadores externos para tener frutas con mayor tamaño y volumen.	0.10	2	0.20
D5	Susceptibilidad a plagas no controladas en los cultivo.	0.12	1	0.12
	SUBTOTAL DE DEBILIDADES	0.50		0.77
Total		1		2.42

Fuente: Elaboración propia.

7.3. Matriz de evaluación del perfil competitivo (MEPC) del arándano azul

Los competidores principales que tiene México en el tema del arándano azul son Perú y Chile ya que son los competidores directos de la región, Estados Unidos y Canadá presentan baja producción en los meses que México tiene producción además que Estados Unidos es el principal mercado para exportación por esas razones se descarta a Estados Unidos y Canadá como competidores, los países Europeos presentan situaciones similares en productividad a México pero estos no son competidores de la región por eso se descartan como competidores principales.

Cuadro 3: Matriz de evaluación del perfil competitivo en la producción y exportación del arándano azul

No.	Factores clave de éxito	Ponderación	México		Perú		Chile	
			Calificación	Resultado ponderado	Calificación	Resultado ponderado	Calificación	Resultado ponderado
1	Participación del mercado	0.12	3	0.36	4	0.48	3	0.36
2	Costos de producción	0.15	4	0.6	3	0.45	3	0.45
3	Calidad del producto	0.12	3	0.36	4	0.48	3	0.36
4	Rentabilidad	0.12	3	0.36	3	0.36	3	0.36
5	Vías de acceso y ubicación a los principales mercados de exportación	0.11	3	0.33	2	0.22	1	0.11
6	Manejo del cultivo	0.10	2	0.20	3	0.30	3	0.30
7	Medio ambiente propicio para la producción	0.13	3	0.39	4	0.52	4	0.52
8	Conocimiento del negocio agroexportador	0.15	3	0.45	3	0.45	3	0.45
TOTAL		1		3.05		3.26		2.91

Fuente: Elaboración propia.

México presenta una buena competitividad frente a sus principales competidores, teniendo una calificación de 3.05 supera a Chile con su 2.91 sin embargo Perú supera a los países con un

3.26 de calificación, dando a entender que México más competente que Chile, pero no al nivel de Perú. Se observa que los factores donde México es débil frente a sus competidores es un medio ambiente propicio para la producción y en la participación del mercado por ende se debe mejorar esas dos variables para aumentar su nivel y poder ser más competitivo.

7.4. Matriz DOFA (Debilidades-Oportunidades-Fortalezas-Amenazas)

Se presentan estrategias de integración hacia atrás, penetración de mercado y desarrollo de producto ya que son las más aptas para mejorar la agroindustria del arándano azul.

Cuadro 4: Matriz DOFA (Debilidades-Oportunidad-Fortalezas-Amenazas).

		Fortalezas	Debilidades
	F1	Ventaja comparativa por la cercanía geográfica al mayor centro de consumo del mundo (Estados Unidos)	D1 Baja productividad con respecto a sus competidores más relevantes que son Chile y Perú, en 2021 Chile obtuvo 122,794.82 toneladas y Perú obtuvo 227,971 toneladas mientras México obtuvo 66,481.52 toneladas
	F2	Pocas amenazas de sustitución hacia el arándano	D2 Falta de innovación tecnológica
	F3	Condiciones geográficas propicias para el cultivo en diferentes entidades del país	D3 Propenso a enfermedades y problemas hídricos
	F4	La época de producción en México ocurre en los meses de altos precios en Estados Unidos (noviembre-marzo)	D4 Requerimiento obligatorio de polinizadores externos para tener frutas con mayor tamaño y volumen
	F5	Existencia de asociaciones (ANEBERRIES) para la capacitación constante en diversos temas de producción, manejo de plagas, enfermedades, etc.	D5 Susceptibilidad a plagas no controladas en los cultivos
Oportunidades		Estrategias FO	Estrategias DO
O1	Incremento en la apertura de nuevos mercados internacionales	Aprovechar los tratados comerciales y la cercanía con EUA para abastecer el arándano de forma más eficiente en épocas de mayor demanda y ganar mayor participación de mercado (F1,F2, O1, O3, O5)	Desarrollo de logística más efectiva para poder abastecer la demanda de arándano en el mercado norteamericano y futuros mercados (D1,O3)
O2	Los eslabones de transformación de la cadena productiva de los Blueberries están en proceso de desarrollo.	Implementar nuevos servicios que mejoren los sistemas productivos, la calidad del arándano y distribución (F4,F5,O2)	Impulsar líneas de investigación que impacten en la mejora de los sistemas de producción (D2,O2,O4)
O3	Ventaja relativa de México con el mercado norteamericano por su cercanía y tratados comerciales	Desarrollo de proveedores que capaciten constantemente a los productores para resolver problemas de	Desarrollo de proveedores que puedan abastecer los insumos necesarios en la producción y evitar contingencias (D3,D4,D5,O4)

	plagas, enfermedades, nutrición. (F3,F5,O4)	
O4	Fácil acceso a insumos y servicios en la cadena de comercialización.	
O5	Reconocimiento de la calidad de los Blueberries mexicanos.	
Amenazas		
Estrategias FA		
Estrategias DA		
A1	Perú con un crecimiento exponencial en la producción y exportación de Blueberries.	Consensar un sistema de prevención de plagas y enfermedades que afectan la calidad del arándano (A2,A3,D4,D5)
A2	Incremento acelerado del precio de los insumos especialmente el fertilizante y los pesticidas	
A3	Riesgos fitosanitarios y sanitarios en poscosecha	
A4	Producto no indispensable en la canasta básica, esto hace que la producción dependa de la exportación	
A5	Condiciones climáticas y desastres naturales provoca menor cantidad de horas frío	

Fuente: Elaboración propia.

7.5. Matriz cuantitativa de planeación estratégica

Se puede notar que en el análisis DOFA hay tres tipos de estrategias según la clasificación del menú estratégico según, David (2013).

Integración hacia atrás:

- Desarrollo de proveedores que capaciten constantemente a los productores para resolver problemas relacionados con plagas, enfermedades y nutrición. (F3,F5,O4)
- Desarrollo de proveedores que puedan abastecer los insumos necesarios en la producción y evitar contingencias (D3,D4,D5,O4)

Penetración de mercado:

- Aprovechar los tratados comerciales y la cercanía con EUA para abastecer el arándano de forma más eficiente en épocas de mayor demanda y ganar mayor participación de mercado (F1,F2,O1,O3,O5)
- Implementar nuevos servicios que mejoren los sistemas productivos, la calidad del arándano y distribución (F4,F5,O2)
- Desarrollo de logística más efectiva para poder abastecer la demanda de arándano en el mercado norteamericano y futuros mercados (D1,O3)
- Campañas de marketing sobre las ventajas del arándano mexicano (F2,A4)

Desarrollo de producto:

- Impulsar líneas de investigación que impacten en la mejora de los sistemas de producción (D2,O2,O4)
- Seguimiento de un programa de producción para obtener un mejor rendimiento y mayor productividad en época de mayor demanda (precios altos) (F3,F4,A1,A2)

- Convenios con las asociaciones para una capacitación constante en riesgos fitosanitarios y prevención de plagas (F5,A3)
- Ubicar las unidades de producción en las mejores condiciones geográficas (F3,A5)
- Consensar un sistema de prevención de plagas y enfermedades que afectan la calidad del arándano (A2,A3,D4,D5)

En las de integración hacia atrás solo se cuentan con dos y al ser necesarias no existe una necesidad de ser evaluadas ya que se necesita de los insumos y el conocimiento de su uso para poder utilizarlos en la producción. En las de penetración de mercado la estrategia donde se menciona la cercanía con EUA y los tratados comerciales tiene la particularidad de ser una ventaja competitiva por lo que debe ser aprovechada mientras que la estrategia donde se sugiere desarrollar una logística más eficiente y la estrategia que habla sobre implementar nuevos servicios que mejoren el sistema productivo del arándano, su calidad y distribución, se deben utilizar ya que se pueden usar como ventaja comparativa y volverlas una ventaja competitiva, la estrategia de las campañas de marketing dependerá si se cuenta con los recursos financieros disponibles. Las estrategias de desarrollo de producto son las de mayor variedad, teniendo 5 en total por ende se deben evaluar para identificar las más atractivas, se identifican tres estrategias que deben ser evaluadas ya que son las más relevantes en este grupo de estrategias. La estrategia en donde se menciona hacer convenios con asociaciones al no presentar limitantes se puede ejecutar sin mayor inconveniente, la estrategia donde mencionamos consensar un sistema de prevención de plagas se puede ejecutar durante la estrategia del seguimiento de un programa de producción.

Cuadro 5: Matriz cuantitativa de planeación estratégica

		Ponderación	ESTRATEGIAS DE DESARROLLO DE PRODUCTO					
			Impulsar líneas de investigación que impacten en la mejora de los sistemas de producción		Seguimiento de un programa de producción para obtener un mejor rendimiento y mayor productividad en época de mayor demanda (precios altos)		Ubicar las unidades de producción en las mejores condiciones geográficas	
Factores clave			PA	CA	PA	CA	PA	CA
Oportunidades								
O1	Incremento en la apertura de nuevos mercados internacionales	0.15	-		-		-	
O2	Los eslabones de transformación de la cadena productiva de los Blueberries están en proceso de desarrollo.	0.05	-		-		-	
O3	Ventaja relativa de México con el mercado norteamericano por su cercanía y tratados comerciales	0.1	-		-		-	
O4	Fácil acceso a insumos y servicios en la cadena de comercialización.	0.1	4	0.40	4	0.40	2	0.20
O5	Reconocimiento de la calidad de los Blueberries mexicanos.	0.15	2	0.30	2	0.30	2	0.30
Amenazas								
A1	Perú con un crecimiento exponencial en la producción y exportación de Blueberries.	0.08	-		-		-	
A2	Incremento acelerado del precio de los insumos especialmente el fertilizante y los pesticidas	0.11	2	0.22	3	0.33	3	0.33
A3	Riesgos fitosanitarios y sanitarios en la poscosecha	0.08	3	0.24	4	0.32	4	0.32

A4	Producto no indispensable en la canasta básica, esto hace que la producción dependa de la exportación	0.08	-		-		-	
A5	Condiciones climáticas y desastres naturales provoca menor cantidad de horas frío	0.1	4	0.40	3	0.30	4	0.4
Subtotal		1		1.56		1.65		1.55
Fortalezas								
F1	Ventaja comparativa por la cercanía geográfica al mayor centro de consumo del mundo (Estados Unidos)	0.15	-		-		-	
F2	Pocas amenazas de sustitución hacia el arándano.	0.05	-		-		-	
F3	Condiciones geográficas propicias para el cultivo en diferentes entidades del país	0.1	3	0.30	3	0.30	4	0.40
F4	La época de producción en México ocurre en los meses de altos precios en Estados Unidos (noviembre-marzo)	0.15	4	0.60	4	0.60	4	0.60
F5	Existencia de asociaciones (ANEVERRIES) para la capacitación constante en diversos temas de producción, manejo de plagas y enfermedades, etc.	0.05	3	0.15	4	0.20	3	0.15
Debilidades								
D1	Baja productividad con respecto a sus competidores más relevantes que son Chile y Perú, en 2021 Chile obtuvo 122,794.82 toneladas y Perú obtuvo 227,971 toneladas mientras México obtuvo 66,481.52 toneladas.	0.05	3	0.15	3	0.15	3	0.15
D2	Falta de innovación tecnológica	0.12	4	0.48	2	0.24	1	0.12
D3	Propenso a enfermedades y problemas hídricos.	0.11	1	0.11	4	0.44	4	0.44
D4	Requerimiento obligatorio de polinizadores externos para tener frutas con mayor tamaño y volumen	0.1	1	0.10	2	0.20	3	0.30

D5	Susceptibilidad a plagas no controladas en los cultivo	0.12	4	0.48	4	0.48	4	0.48
Subtotal		1		2.37		2.61		2.64
Calificación total del atractivo (CTA)				3.93		4.26		4.19

Fuente: Elaboración propia.

De las tres estrategias evaluadas la de mayor puntaje es realizar un seguimiento de un programa de producción para obtener un mejor rendimiento y mayor productividad en época de mayor demanda (precios altos) con una calificación total del atractivo de 4.26 sin embargo hay que mencionar que la estrategia de ubicar las unidades de producción en las mejores condiciones geográficas tuvo una calificación total del atractivo de 4.19 quedando muy cerca de la de mayor puntaje, finalmente la estrategia de impulsar líneas de investigación que impacten en la mejora de los sistemas de producción tuvo una calificación de 3.9 del total del atractivo.

CONCLUSIONES

El comportamiento del mercado de arándano azul presenta un crecimiento fuerte a partir del 2009, por lo que representa un mercado atractivo, lo anterior se confirmó en el análisis realizado en las matrices de Evaluación de Factores Externos, de Evaluación de Factores Internos, de Perfil Competitivo, el análisis comparativo DOFA (Debilidades-Oportunidades-Fortalezas-Amenazas) y la Matriz cuantitativa de planeación estratégica, entre las principales fortalezas detectadas están la cercanía con Estados Unidos siendo el principal consumidor de blueberries además, México tiene una ventaja competitiva importante al producir en los meses donde hay escases de arándano azul en Canadá y Estados Unidos, las oportunidades que hay en el mercado de blueberries también son atractivas al aprovechar los tratados comerciales con diferentes países, al ser el T-MEC uno de los más importantes en virtud de la facilidad de aumentar la participación en los ya existentes. Sin embargo, hay algunos factores que pueden limitar el crecimiento como son las amenazas manifestadas en el análisis matricial donde Perú como principal competidor con un crecimiento exponencial de producción, tiene una ventaja comparativa que puede convertirla en ventaja competitiva, además con los cambios climáticos provocaran desastres en las unidades de producción generando un bajo rendimiento, mientras que en las debilidades relevantes se encuentra el requerimiento de polinizadores externos para tener una fruta con mayor tamaño y la falta de innovación tecnológica hacen que el combate a las plagas llegue afectar a los polinizadores presentes en la fauna.

En el análisis DOFA se analizaron estrategias como de integración hacia atrás, penetración de mercado, desarrollo de producto, en cuanto a las estrategias de integración hacia atrás encontramos el desarrollo de proveedores que puedan abastecer los insumos necesarios para la

producción así como para evitar contingencias, en las estrategias de penetración de mercado es aprovechar los tratados comerciales y la cercanía con Estados Unidos para abastecer el arándano de forma más eficiente en épocas de mayor demanda y desarrollar una logística más efectiva para poder abastecer la demanda de arándano en el mercado norteamericano, en las estrategias de desarrollo de producto encontramos que se debe mejorar los sistemas de producción de arándano azul para así tener una mayor ventaja.

Se puede recomendar que las estrategias de integración hacia atrás se implementen en una sola “desarrollar una red de proveedores que puedan abastecer los insumos y la capacitación necesaria para la producción y contingencias”, ya que al trabajar con un producto agrícola que le afectan las condiciones ambientales se debe contar con los insumos y el conocimiento para poder enfrentar las contingencias durante la producción. En las estrategias de penetración de mercado se debe utilizar la estrategia “aprovechar los tratados comerciales y la cercanía con EUA para abastecer el arándano de forma más eficiente en épocas de mayor demanda y ganar mayor participación de mercado”, ya que al tener esta ventaja competitiva debe ser aprovechada así mismo, se pueden fusionar las siguientes dos estrategias quedando “el desarrollo de actividades que mejoren la distribución y aseguramiento de calidad para poder abastecer la demanda de arándano en el mercado norteamericano y futuros mercados”, la estrategia de las campañas de marketing sobre los beneficios del arándano azul pueden ser utilizadas dependiendo de los recursos financieros disponibles. Las estrategias de desarrollo de producto fueron las más recurrentes por lo que es conveniente aprovechar los “convenios con las asociaciones para una capacitación constante en temas como riesgos financieros, fitosanitarios y prevención de plagas”, según lo observado en la matriz cuantitativa de planeación estratégica:

“seguimiento de un programa de producción para obtener un mejor rendimiento y mayor productividad en época de mayor demanda (precios altos)” es la estrategia más atractiva.

Con respecto a los indicadores analizados se concluye que la producción, rendimiento, superficie cosechada, así como las condiciones ambientales con las cuentan los productores del país son favorables para cumplir las exportaciones demandadas por Estados Unidos, así mismo se puede observar que México tiene un crecimiento constante en comparaciones realizadas con los principales países productores.

Finalmente se puede concluir que de acuerdo a la hipótesis planteada en el presente trabajo de investigación: “El acceso del arándano a nuevos mercados que demandan este producto está generando un incremento en la producción y mejorando su capacidad competitiva”, por lo que se pudo comprobar como lo muestra el análisis de las tablas y gráficas proyectadas, en las que quedan de manifiesto un incremento significativo en la producción y el rendimiento incentivado por la demanda de importación de arándano principalmente hacia Estados Unidos.

BIBLIOGRAFÍA

- Beck, H.E., Zimmermann, N. E., McVicar, T. R., Vergopolan, N., Berg, A., & Wood, E. F. 2018. Present and future Köppen-Geiger climate classification maps at 1-km resolution. Nature Scientific Data., doi=10.1038/sdata.2018.214
- CEDRSSA. 2017. La producción y comercio de las berries en México. Ciudad de México.
- Cronquist, A. 1981. An Integrated system of clasification of flowering plants. US, University Press. 1,262 p.
- David, F.R. 2013. Conceptos de administración estratégica. 14 ed. México: Editorial Pearson.
- García, H.M. 2019. Análisis del perfil del mercado de arándano azul para un proyecto de exportación. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma Chapingo.
- García, J.C., García, G., Ciordia, M. 2018. El cultivo del arándano en el norte de España. España: SERIDA y Consejería de Desarrollo Rural y Recursos Naturales del Principado de Asturias.
- Gonzales, Z. C. 2013. Alternativas para el cultivo de arándanos. Chile: ODEPA. <https://www.odepa.gob.cl/odepaweb/publicaciones/doc/10015.pdf>
- Hernandez, E. 2022. Se dispara 300% el precio de fertilizantes en México por conflicto Rusia-Ucrania: agricultores. Forbes. Recuperado de: <https://www.forbes.com.mx/se-dispara-300-el-precio-de-fertilizantes-en-mexico-por-conflicto-rusia-ucrania-agricultores/>
- INTAGRI. 2017. El Cultivo de Arándano. Serie Frutillas Núm. 17. Artículos Técnicos de INTAGRI. México. 10 p. Recuperado de: <https://www.intagri.com/articulos/frutillas/El-Cultivo-de-Ar%C3%A1ndano-o->

Blueberry#:~:text=La%20planta%20se%20ha%20adaptado,sensible%20a%20las%20bajas%20temperaturas.

Inzunza Bustos, J. 2019. Meteorología descriptiva. Santiago, Chile: Universitaria

MUNDI. 2021. ¿Cuál es la situación actual de la exportación de berries en México?.

Recuperado de: <https://mundi.io/exportacion/exportacion-de-berries-mexico/>

Pérez, C.O. 2018. Análisis de la cadena productiva del arándano en México y Chile. México: Universidad de Colima.

Pérez, P.A. 2020. Producción, consumo, comercio exterior y precio del aguacate hass en México y Estados Unidos, 2001 – 2018. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

Ruiz, N.P. 2022. Introducción: El Tratado de México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC) como sustituto del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN 1994-2019). Scielo. Recuperado de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1870-35502021000200285&script=sci_arttext

Rivadeneira, M.F., Gonzalo, C. 2011. Comportamiento fenológico de variedades tradicionales y nuevas de arándano. INTA. Recuperado de https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-fenologa_nuevas_y_tradicionales_arandanos.pdf

Secretaría de economía. 2019. Reporte T-MEC capítulos agricultura, medidas sanitarias y fitosanitarias. México.

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. 2020. Climas del Perú. Perú.

SIAP. 2022 Panorama agroalimentario 2022. México

SIAP. 2022. Normatividad Técnica para la Generación de Estadística Básica Agropecuaria 2022. México.

Undurraga, P., y Vargas, S. (eds.) 2013. Manual del arándano. Boletín INIA N° 263. 120 p. Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA, Centro Regional de Investigación Quilamapu, Chillán, Chile.

VOLCA. 2022. Exportación de frutas y verduras en México 2022: todo esto necesitas. Volca Freight Forwarders: Logística internacional de excelencia. Recuperado de: <https://volca.com/exportacion-de-frutas-y-verduras/>

Westreicher, G. 2020. Pronóstico (estadística). Economipedia.com. Recuperado de <https://economipedia.com/definiciones/pronostico-estadistica.html>

Páginas Web:

Agraria agencia de noticias: <https://agraria.pe/noticias/exportacion-mundial-de-arandanos-alcanzaria-cerca-de-2-200-m-27099>

Agrológica: <https://www.agrológica.es/informacion-plaga/arana-roja-acaro-rojo-tetranychus-urticae/>

Cuéntame INEGI: <https://cuentame.inegi.org.mx/monografias/default.aspx?tema=me>

FIRA: <https://www.fira.gob.mx/InvYEvalEcon/EvaluacionIF>

INFOAGRO: https://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_del_arandano.asp

MIDAGRI: [https://www.midagri.gob.pe/portal/datero/53sector-agrario/el-clima#:~:text=La%20temperatura%20media%20m%C3%A1xima%20promedio,14.20%C2%B0C%20\(julio\).](https://www.midagri.gob.pe/portal/datero/53sector-agrario/el-clima#:~:text=La%20temperatura%20media%20m%C3%A1xima%20promedio,14.20%C2%B0C%20(julio).)

Nature: <https://www.nature.com/articles/sdata2018214>

Sabores de Canadá: <https://saboresdecanaa.mx/productos.php?p=arandano-rojo#:~:text=Los%20ar%C3%A1ndanos%20se%20producen%20en,mayor%20productor%20de%20ar%C3%A1ndanos%20org%C3%A1nicos.>

SANAMHI: <https://www.senamhi.gob.pe/?p=mapa-climatico-del-peru#:~:text=Entre%20los%20climas%20de%20mayor,y%20c%C3%A1lido%20en%20la%20selva.>

SIAVI: <http://www.economia-snci.gob.mx/>